

## Kendaraan dan peralatan pemadam kebakaran – Pompa



© BSN 2004

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN  
Gd. Manggala Wanabakti  
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.  
Telp. +6221-5747043  
Fax. +6221-5747045  
Email: [dokinfo@bsn.go.id](mailto:dokinfo@bsn.go.id)  
[www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Diterbitkan di Jakarta



## Daftar isi

Daftar isi .....	i
Prakata .....	iii
1 Ruang lingkup .....	1
2 Acuan normatif .....	1
3 Istilah dan definisi .....	1
4 Faktor konversi .....	11
5 Persyaratan umum .....	11
5.1 Komponen-komponen kendaraan pemadam kebakaran .....	11
5.2 Proteksi personel .....	11
5.3 Alat-alat kontrol dan instruksi .....	11
5.4 Proteksi komponen .....	12
5.5 Stabilitas kendaraan .....	12
5.6 Kinerja kendaraan .....	12
5.7 Kemampuan di jalan ( <i>roadability</i> ) .....	12
5.8 Kemudahan pemeliharaan .....	13
5.9 Uji jalan .....	13
5.10* Pengujian saat penyerahan .....	14
5.11 Data yang diperlukan dan pihak pemasok .....	14
6 Persyaratan kendaraan pompa ( <i>pumper</i> ) .....	15
6.1 Pompa kebakaran .....	15
6.2* Tangki air .....	15
6.3* Tempat penyimpanan peralatan .....	15
6.4* Tempat penyimpanan slang .....	15
6.5 Peralatan yang disuplai oleh pemasok .....	15
6.6* Tangga .....	15
6.7* Slang hisap .....	15
6.8 Peralatan kecil .....	16
7 Casis dan komponen kendaraan .....	17
7.1* Kapasitas angkut .....	17
7.2 Rancangan mesin dan sistemnya .....	17
7.3 Komponen kendaraan .....	19
8 Sistem kelistrikan tegangan rendah dan alat peringatan .....	21
8.1* Umum .....	21
8.2 Pengawatan ( <i>wiring</i> ) .....	21
8.3 Suplai daya .....	22
8.4* Batere .....	22
8.5 Alat penghidup mesin ( <i>starter</i> ) .....	23
8.6 Paparan panas ( <i>temperature exposure</i> ) .....	23
8.7 Peralatan peringatan optis .....	23
8.8 Peralatan peringatan suara yang dapat di dengar .....	24
8.9 Penerangan ditempat kerja .....	24
8.10 Lampu tanda bahaya/peringatan .....	25
8.11 Lampu untuk berhenti, belakang dan sein .....	25
8.12 Dokumentasi .....	25
9 Area tempat pengemudi dan awak kendaraan .....	26
9.1 Umum .....	26
9.2 Sistem penjungkit kabin .....	26
9.3 Kompartemen pengemudi .....	27
10 Badan kendaraan ( <i>body</i> ), kompartemen, dan pemasangan peralatan .....	27
10.1 Kompartementasi .....	27



10.2*	Tempat untuk radio .....	28
10.3*	Penempatan peralatan.....	28
10.4	Rak peralatan bermotor .....	28
10.5*	Penyimpanan SCBA .....	28
10.6	Akses ke pompa dan pemipaan.....	29
10.7	Permukaan untuk tangga berdiri, dan berjalan .....	29
10.8*	Pegangan akses .....	30
10.9	Pelapisan logam ( <i>metal finish</i> ).....	30
10.10*	Tempat penyimpanan slang .....	30
11	Pompa kebakaran dan peralatan pendukungnya .....	30
11.1	Aplikasi.....	30
11.2	Persyaratan rancangan dan kinerja .....	31
11.3	Persyaratan mesin pompa .....	35
11.4	Kemampuan rangkaian daya .....	35
11.5	Persyaratan konstruksi.....	35
11.6	Sambungan <i>intake</i> pompa .....	36
11.7	Outlet pelepasan ( <i>discharge</i> ) pompa.....	37
11.8	Katup pembuangan pompa ( <i>drain</i> ) .....	38
11.9	Panel operator pompa.....	38
11.10*	Alat kontrol pompa.....	39
11.11*	Alat kontrol mesin pompa .....	41
11.12	Instrumentasi .....	41
11.13	Pengujian yang dipersyaratkan.....	43
12	Tangki air .....	48
12.1	Pemberlakuan.....	48
12.2	Konstruksi tangki.....	48
12.3	Saluran dari tangki ke <i>intake</i> pompa.....	49
12.4	Pengisian air dan ven.....	49
12.5*	Sertifikasi kapasitas tangki air.....	49
Lampiran A	Bahan penjelasan.....	51



## Prakata

Standar Nasional Indonesia “Kendaraan dan peralatan pemadam kebakaran – Pompa” ini sebagai upaya untuk operasi pemadam kebakaran pada bangunan atau untuk menunjang kegiatan operasi pemadaman, yang dipersiapkan dan disusun oleh Panitia Teknis 95, Kendaraan dan Peralatan Pemadam Kebakaran.

SNI ini dalam tahap perumusannya telah melalui rapat teknis, prakonsensus dan terakhir dibahas dalam rapat konsensus yang diselenggarakan pada tanggal 15 November 2003 di Jakarta, yang dihadiri oleh stakeholder.

SNI ini disusun dengan mengacu pada NFPA 1901, *Standar for Automotive Fire Apparatus, 1999, Edition, National Fire Protection Association*.

Apabila dalam penerapan Standar ini terdapat hal-hal yang meragukan dalam terjemahannya, diharapkan dapat membandingkan secara langsung dengan substansi yang terdapat dalam acuan tersebut, atau dengan edisi yang terakhir.









## Kendaraan dan peralatan pemadam kebakaran – Pompa

### 1\* Ruang lingkup

1.1 Ruang lingkup Standar ini berlaku untuk kendaraan pemadam kebakaran – pompa baru yang dirancang untuk operasi pemadaman kebakaran pada bangunan atau untuk menunjang kegiatan operasi pemadaman, termasuk persyaratan administrasi dan umum.

Maksud Standar ini memuat persyaratan minimum bagi kendaraan pemadam kebakaran - pompa yang baru.

### 1.2 Kesetaraan

Pemberlakuan standar ini tidak dimaksudkan untuk menghalangi penggunaan sistem, metoda serta sarana yang setara atau memiliki kelebihan dalam kualitas, kekuatan, ketahanan terhadap api, efektivitas, keawetan dan keamanan dengan isi standar ini, dengan syarat bahwa dokumentasi teknis mengenai hal-hal tersebut disampaikan ke instansi yang berwenang untuk dapat diperagakan atau dibuktikan adanya kesetaraan sistem, metoda atau sarana untuk tujuan yang dikehendaki.

### 1.3 Aplikasi

Standar ini berlaku bagi kendaraan pemadam baru yang dilakukan pengadaannya setelah keluarnya standar ini meskipun bisa berlaku pula bagi pengadaan sebelumnya asalkan disetujui oleh pihak pembeli dan pemasok.

### 1.4\* Tanggung jawab pembeli

Pembeli bertanggung-jawab menentukan spesifikasi kendaraan, kinerja yang dibutuhkan, kebutuhan penggunaan untuk ketinggian lebih dari 610 m (2000 ft) di atas permukaan laut atau pada tanjakan lebih besar dari 6%, jumlah petugas maksimal yang naik kendaraan, beban-beban listrik yang mungkin melebihi minimum yang dipersyaratkan, serta spesifikasi peralatan lainnya seperti slang air, tangga dan kelengkapan lainnya.

### 1.5 Tanggung jawab pemasok

1.5.1 Pemasok harus memberikan deskripsi rinci dari kendaraan, daftar kelengkapan peralatan pada kendaraan tersebut dan uraian rinci tentang konstruksi dan kinerja kendaraan untuk memperkirakan kecocokan dengan kebutuhan. Ini termasuk (namun tidak terbatas pada) berat kendaraan, jarak as roda, dimensi-dimensi pokok, radius putar, transmisi dan bilamana terdapat kecocokan dengan kebutuhan, perlu keterangan mengenai kapasitas angkut dari peralatan pengangkut personil maupun barang dan alat pemadam. Spesifikasi barang yang diajukan oleh Pemasok harus menjelaskan mengenai hal-hal yang ditawarkan dan disediakan kepada pembeli.

1.5.2 Tanggung-jawab untuk kendaraan dan peralatan yang ditawarkan masih tetap pada Pemasok sampai saat kendaraan dan peralatan tersebut diterima oleh Pembeli, sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

1.5.3 Pihak pemasok mempunyai kewajiban untuk memberikan pelatihan kepada personil yang ditunjuk pihak pembeli mengenai cara-cara pengoperasian, perawatan dan pemeliharaan dari kendaraan dan peralatan yang dipasok.



## 2 Acuan normatif

NFPA 1961, *Fire hose*.

NFPA 1901, *Standar for Automotive Fire Apparatus, 1999, Edition, National Fire Protection Assosiation*.

## 3 Istilah dan definisi

### 3.1

#### **alarm mundur**

suatu alat yang menimbulkan bunyi yang dirancang untuk mengingatkan bahwa kendaraan sedang bergerak mundur

### 3.2

#### **alat peringatan optis**

suatu rakitan manufaktur dari satu atau lebih sumber optis

### 3.3 \*

#### **alat ukur gabungan**

sebuah alat ukur yang menunjukkan tekanan baik di atas maupun di bawah tekanan atmosfer

### 3.4

#### **alat ukur tekanan**

suatu alat pengindikasi tekanan secara analog yang menggunakan sarana mekanis untuk mengukur tekanan

### 3.5

#### **beban listrik kontinyu minimum**

arus listrik kontinyu yang diperlukan untuk mengoperasikan persyaratan minimum peralatan listrik yang ditentukan dalam standar ini

### 3.6

#### **beban listrik terhubung total (*total connected electrical load*)**

arus total yang diperlukan untuk mengoperasikan semua alat yang dihubungkan secara permanen ke kendaraan pemadam yang secara serentak dapat dialiri energi tetapi tidak termasuk beban yang sewaktu-waktu ada

### 3.7 \*

#### **berat kotor kendaraan (*GVWR*)**

kapasitas mengangkut beban maksimum dari kendaraan sebagaimana ditentukan oleh manufaktur pembuat casis kendaraan yang memiliki sistem dua sumbu (suatu instalasi sistem multi sumbu adalah satu sistem)

### 3.8 \*

#### **berat kotor sumbu kendaraan (*GAWR*)**

kapasitas membawa beban maksimum pada sumbu kendaraan pemadam kebakaran, sebagaimana ditentukan oleh manufaktur casisnya yang diukur pada batas antara tanah dengan roda

### 3.9

#### **berat layanan (*in-service weight*)**

berat kendaraan maksimum yang sesungguhnya pada setiap kondisi operasi yang kadang-kadang disebut sebagai berat kotor kendaraan



**3.10****busa klas-B**

busa yang digunakan utamaya untuk pemadaman kebakaran Klas-B

**3.11****cacat**

tidak adanya kesinambungan dalam suatu bagian atau kegagalan dari fungsi yang mempengaruhi pelayanan atau kehandalan sistem

**3.12****casis**

landasan kendaraan bermotor termasuk mesin, kerangka dan bagian penting struktural dan mekanikal lainnya tetapi tidak termasuk karoseri dan semua kelengkapan untuk akomodasi pengemudi, barang, atau penumpang, perlengkapan atau peralatan terkait di luar peralatan kontrol

**3.13****cekungan pembuang (*sump*)**

suatu lokasi cekungan dari rakitan tangki yang dirancang utamanya sebagai perangkap lumpur atau kotoran yang selanjutnya dibuang dan berfungsi sebagai pusat pengumpul cairan

**3.14****daya angkat hisap (*suction lift*)**

jumlah angkatan vertikal dan rugi gesek dan pemasukan yang disebabkan oleh aliran lewat katup saringan air masuk dan slang yang dinyatakan dalam meter head

**3.15****daya optis**

suatu unit ukuran yang dinyatakan dalam kandela detik / menit yang menggabungkan energi kilat dan laju kilat dari suatu sumber optis kedalam kesuatu sumber daya yang memperlihatkan efektivitas visual nyata dari cahaya yang dipancarkan

**3.16 \*****disetujui**

dapat diterima oleh instansi yang berwenang

**3.17****eduktor**

suatu alat yang dipasang di jalur slang atau pipa pemancar yang menggunakan venturi dan membagikan konseritrat busa ke dalam aliran air

**3.18****eksterior**

suatu lokasi yang tidak tertutupi yang terekspos keluar secara kontinyu atau sewaktu – waktu

**3.19****elemen optis**

setiap lampu individu atau sumber penghasil cahaya lainnya yang terletak di dalam suatu sumber optis



**3.20**

**generator (*alternator*), jinjing**

sumber listrik yang digerakkan secara mekanis, umumnya kurang dari 7 kW, yang dapat dipindah-pindahkan dari kendaraan dan dapat dioperasikan pada lokasi yang cukup jauh dari kendaraan. Alat tersebut mempunyai panel distribusi integral dilengkapi dengan pelindung arus lebih serta outlet kotak tusuk

**3.21**

**generator (*alternator*), terpasang**

motor listrik yang digerakkan secara mekanis, pada umumnya 7 kW atau lebih yang ditempatkan secara permanen di kendaraan

**3.22**

**gpm**

US gallon per menit

**3.23**

**harus (*shall*)**

diartikan sebagai persyaratan yang harus dipenuhi

**3.24 \***

**instansi yang berwenang**

organisasi, kantor atau perorangan yang berwenang di dalam memberikan persetujuan mengenai peralatan, bahan, instalasi atau prosedur, sesuai dengan ketentuan yang berlaku

**3.25**

**interior**

suatu lokasi terlindung yang tidak ter-ekspos ke lingkungan luar

**3.26**

**interlok**

alat atau pengaturan sedemikian hingga fungsi dari satu bagian dikendalikan melalui fungsi dari bagian lain

**3.27**

**isolasi terhadap getaran**

bahan isolasi yang digunakan untuk mencegah getaran struktur yang mencapai permukaan

**3.28**

**jarak radius putar (*turning clearance radius*)**

setengah dari diameter putaran penuh ke kiri atau ke kanan, dipilih mana yang lebih besar

**3.29**

**jarak terendah**

jarak yang diukur dari bagian bawah kendaraan pemadam ke permukaan tanah pada semua bagian bawah kendaraan kecuali gardan dan sumbu penyambung ke gardan (*driveshaft connections*)

**3.30**

**kapasitas cadangan**

kemampuan baterai untuk mempertahankan beban listrik minimum pada saat terjadi kegagalan sistem pengisian atau kekurangan sistem pengisian yang berkepanjangan



**3.31****kapasitas nominal**

laju aliran yang disertifikasi oleh manufaktur pompa berdasarkan kecocokan dengan persyaratan yang dimuat dalam standar ini

**3.32****katup operasi lambat (*slow operating valve*)**

katup yang mempunyai mekanisme untuk mencegah gerakan elemen pengatur aliran dari posisi menutup penuh ke posisi terbuka penuh atau sebaliknya dalam waktu kurang dari 3 detik

**3.33****kebakaran klas-A**

kebakaran yang melibatkan bahan-bahan mudah terbakar dalam bangunan seperti kayu, kertas, kain, karet dan banyak jenis plastik

**3.34****kebakaran klas-B**

kebakaran pada cairan mudah menyala, oli, lemak, cat berbasis minyak, terak dan gas-gas mudah menyala

**3.35****keleluasaan jangkauan**

kemampuan operator untuk mengubah-ubah atau memperlakukan kendali dari posisi mengemudi tanpa harus pindah dari tempat duduknya atau tanpa kehilangan kontak mata di depannya seperti di jalan raya

**3.36****kemampuan akses langsung (*readily accessible*)**

mudah diaksesnya komponen atau bagian lain dari kendaraan pemadam untuk dicapai, dirawat atau dipindahkan tanpa harus memindahkan komponen atau bagian lain dari kendaraan pemadam tersebut serta tidak membutuhkan peralatan khusus untuk membuka ruang atau kompartemen

**3.37****kendaraan pemadam kebakaran**

kendaraan dengan berat kotor kendaraan atau GVWR 4540 kg (10000 lb) atau lebih, digunakan untuk pemadaman kebakaran atau untuk menunjang operasi instansi pemadam kebakaran atau badan – badan lain yang memiliki kewenangan proteksi terhadap kebakaran

**3.38****kendaraan pompa (*pumper*)**

kendaraan pemadam yang dipasang pompa kebakaran secara permanen dengan kapasitas sekurang-kurangnya 1900 L/menit (500 gpm), tangki air dan rumah slang yang tujuan utamanya adalah untuk memadamkan kebakaran dalam bangunan atau di lokasi lainnya

**3.39****kendaraan tanpa peralatan**

kendaraan lengkap tanpa personil, air dan setiap peralatan yang dapat dipindahkan tanpa menggunakan alat

**3.40****ketidak-stabilan**

kondisi unit kendaraan dimana jumlah momen yang cenderung membalikkan unit kendaraan melebihi jumlah momen yang cenderung menahan kondisi terbalik dari kendaraan



**3.41**

**kontrol kecepatan putaran mesin (*High - Idle Speed Control*)**

sistem kendali atau sistem pemindah yang memberikan suatu cara untuk meningkatkan kecepatan putaran mesin dari kondisi *idle* ke kondisi kecepatan tinggi yang telah disetel sebelumnya

**3.42**

**label**

suatu indikasi visual baik berbentuk tanda gambar atau format huruf yang memberikan identifikasi untuk fungsi kontrol, saklar, penunjuk atau alat ukur, atau tampilan informasi yang berguna bagi operator

**3.43**

**lokasi basah**

lokasi yang tidak terlindung dalam kompartemen dengan dilengkapi pintu atau penutup, yang apabila terbuka, menghadapkan lemari elektrik atau papan panel ke lingkungan luar yang kondisinya sama dengan bagian luar dari kendaraan pemadam. Suatu lokasi pada permukaan luar kendaraan pemadam yang tidak tertutup dimana penutup atau panelnya langsung berhubungan dengan lingkungan luar

**3.44**

**lokasi kering**

suatu tempat yang secara normal tidak pernah terkena uap air/kelembaban seperti di bagian dalam dari tempat pengemudi atau ruang awak kabin, bagian dalam dari badan kendaraan yang seluruhnya tertutup atau ruangan kedap air yang dibuka hanya saat pekerjaan pemeliharaan

**3.45**

**lokasi percikan jalan (*road spray location*)**

setiap bagian bawah kendaraan atau casis yang terkena percikan dari jalan

**3.46**

**manufaktur**

orang atau kumpulan orang, perusahaan, firma, korporasi, kemitraan atau organisasi lain yang bertanggung-jawab dalam mengubah bahan atau komponen mentah menjadi produk akhir

**3.47**

**operasi kontinyu**

pengoperasian pada beban konstan pada jangka waktu yang lama

**3.48**

**override**

suatu sistem atau alat yang digunakan untuk menetralisasi suatu kegiatan atau gerakan

**3.49**

**panel operator**

suatu panel yang berisi alat ukur, saklar, instrumen atau alat kendali yang dapat digunakan oleh operator dalam rangka memantau fungsi-fungsi operasi

**3.50**

**panel operator pompa**

suatu tempat pada kendaraan pemadam yang didalamnya terdapat alat pengukur, alat kendali, dan instrumen lainnya yang digunakan untuk pengoperasian pompa



**3.51****papan panel (*panel board*)**

suatu panel tunggal atau kelompok unit panel yang dirancang untuk suatu rakitan dalam bentuk panel tunggal, termasuk didalamnya saluran-saluran kabel, alat penyetop arus berlebih otomatis yang dilengkapi atau tidak dilengkapi dengan saklar untuk mengendalikan cahaya, panas atau sirkit daya; yang dirancang untuk ditempatkan di lemari atau kotak yang ditempatkan di dalam atau pada dinding atau partisi dan hanya dapat dijangkau dari arah depan

**3.52****partisi pengaman (*swash partition*)**

suatu dinding vertikal yang berada di dalam suatu struktur tangki yang dirancang untuk mengendalikan gerakan cairan yang tidak dikehendaki dalam tangki

**3.53****pelat (*plate*)**

suatu indikator visual baik dalam bentuk gambar atau format kata yang memberikan instruksi bagi operator dalam menggunakan suatu komponen dalam kendaraan

**3.54****pembeli (*purchaser*)**

pihak yang bertanggung jawab dalam menentukan spesifikasi dan penerimaan kendaraan pemadam

**3.55****pemberian label**

peralatan atau bahan yang telah diberi label, simbol atau tanda identifikasi dari suatu organisasi yang dapat diterima oleh instansi yang berwenang, dimana organisasi tersebut peduli dengan evaluasi produk dan melaksanakan kegiatan pemeriksaan berkala terhadap produksi dan peralatan sehingga dengan pemberian label tersebut manufaktur menunjukan aspek pemenuhan standar atau kinerja dalam cara yang terspesifikasi

**3.56****penerimaan**

suatu persetujuan antara pihak pembeli dan pemasok mengenai telah dipenuhinya ketentuan dan syarat-syarat kontrak atau perjanjian

**3.57****peralatan listrik, jinjing**

setiap peralatan listrik yang bukan dari jenis terpasang

**3.58****peralatan listrik, terpasang tetap**

setiap peralatan listrik yang tidak dapat dipindahkan tanpa bantuan peralatan atau terhubung /tersambung dengan sistem kelistrikan kendaraan pemadam

**3.59****personil berkualifikasi**

seseorang yang karena memiliki latar belakang pendidikan, sertifikat, kemampuan profesi atau keahlian yang diakui dan yang melalui pengetahuan, pelatihan dan pengalaman telah menunjukkan kemampuan mengatasi masalah yang berkaitan dengan bidang keahlian, pekerjaan atau proyek tertentu



**3.60**

**pompa kebakaran**

suatu pompa air yang dipasang pada kendaraan dengan laju kapasitas 1900 l/menit (500 gpm) atau lebih besar pada tekanan pompa bersih 1035 kPa (150 psi) dan digunakan untuk pemadaman kebakaran

**3.61**

**pompa tambahan**

pompa air yang dipasang pada kendaraan pemadam sebagai kelengkapan tambahan pompa kebakaran dan digunakan untuk pemadaman kebakaran baik tersambung ataupun terpisah dari pompa kebakaran utama

**3.62**

**posisi operator pompa**

lokasi tempat operator pompa mengoperasikan pompa

**3.63**

**psi (*pound per square inch*)**

**3.64**

**pto**

sistem penggerak PTO (*power take-off*) yang diselipkan di antara transmisi *casis* dan gardan yang mempunyai mekanisme pemindahan yang diperlukan untuk meneruskan daya mesin *casis* ke gardan atau ke pompa kebakaran atau ke peralatan lainnya

**3.65**

**pusat gravitasi**

suatu titik dimana seluruh berat kendaraan pemadam kebakaran dianggap terkonsentrasikan di titik tersebut sedemikian hingga apabila disangga di titik ini, kendaraan akan tetap tinggal dalam kondisi seimbang pada setiap posisi

**3.66**

**pusat optis**

titik intensitas tertinggi yang ditentukan oleh manufaktur alat peringatan optis pada saat mengukur output dari alat peringatan optis

**3.67**

**reaksi pipa pemancar**

gaya yang terjadi saat arus air dilepaskan dari pipa pemancar (*nozzle*)

**3.68**

**ruang personil terbuka**

ruang bagi personil kendaraan pemadam yang terbuka pada sisi atasnya dan dilengkapi dengan sarana dan peralatan untuk memenuhi persyaratan keselamatan

**3.69**

**ruang personil tertutup**

ruang bagi pengemudi atau penumpang kendaraan pemadam yang tertutup pada semua sisi, atas maupun bawah serta memiliki penutup positif pada semua pintu masuk ke ruang tersebut

**3.70**

**ruangan tertutup**

suatu ruangan yang dirancang untuk melindungi benda-benda yang tersimpan terhadap gangguan luar (tahan cuaca) yang tertutup pada 6 sisi dan dilengkapi dengan pintu yang bisa ditutup dan dikunci



**3.71****saklar**

setiap perangkat kontak jaringan yang memutus atau mengendalikan aliran arus melalui sirkit elektrikal

**3.72****saklar seketika**

suatu saklar yang akan kembali ke posisi netral (*off*) apabila dilepaskan

**3.73****saluran slang tersambung (*pre-connected hose line*)**

saluran slang air yang disimpan di atas kendaraan pemadam yang sudah disambungkan terlebih dahulu dengan sebuah pompa sehingga dapat langsung dapat dioperasikan melalui aktivasi dari sebuah katup pelepasan

**3.74****sambungan (*bonding*)**

sambungan tetap dari bagian-bagian metalik untuk membentuk jalur konduksi listrik yang menjamin kontinuitas penyaluran listrik dan kemampuan mengatasi secara aman setiap arus yang mungkin timbul

**3.75****sebaiknya (*should*)**

diartikan sebagai suatu rekomendasi atau sesuatu yang disarankan namun bukan keharusan

**3.76 \*****sirine elektrik**

suatu alat peringatan lewat suara yang menghasilkan bunyi melalui penggunaan motor listrik yang dilekatkan pada suatu piringan atau cakram yang berputar

**3.77\*****sirine elektronik**

suatu alat peringatan lewat suara yang menghasilkan suara secara elektronik lewat penggunaan pengeras suara atau pengeras elektromagnetis

**3.78****sirkit tegangan rendah, peralatan atau sistem**

suatu peralatan atau sistem sirkit elektris dimana tegangan tidak melebihi 30 Volt (V) rms (ac) atau 42,4 V puncak (dc), biasanya 12 V (dc) pada kendaraan pemadam kebakaran

**3.79****sistem pasok udara**

suatu sistem yang mampu meningkatkan tekanan udara dari suatu sistem penyimpan udara atau kompresor

**3.80****sistem pengaturan beban listrik otomatis**

suatu peralatan yang secara kontinyu memantau tegangan sistem listrik dan membuang beban-beban yang ditentukan sebelumnya dalam suatu urutan yang terseleksi guna mencegah muatan berlebih pada batere. Pembuangan beban dapat dilakukan tanpa campur tangan unsur personil dan mampu secara manual dihentikan



**3.81**

**sistem rem tambahan**

suatu sistem pengereman sebagai kelengkapan tambahan dari rem-rem layanan seperti penahan mesin, penahan transmisi, penahan bantingan kemudi atau penahan aus

**3.82**

**standar keselamatan kendaraan bermotor**

adalah standar kendaraan bermotor yang berlaku di wilayah Indonesia

**3.83**

**sudut datang**

sudut terkecil antara permukaan jalan dengan garis yang ditarik dari titik terdepan dari kontak antara roda depan dengan tanah ke tiap proyeksi kendaraan didepan poros bagian depan

**3.84**

**sudut pergi**

sudut terkecil yang dibentuk antara permukaan jalan dengan garis yang ditarik dari titik belakang dari kontak antara ban belakang dengan tanah ke setiap proyeksi kendaraan dibelakang poros bagian belakang

**3.85\***

**sumber optis**

setiap komponen tunggal dari sistem pencahayaan yang terpasang bebas dan menghasilkan cahaya

**3.86**

**tanda (sign)**

indikasi visual baik dalam bentuk gambar maupun format huruf yang memberikan peringatan bagi operator atau orang-orang lainnya yang berada di dekat kendaraan pemadam

**3.87\***

**tanjakan**

suatu ukuran sudut kemiringan yang digunakan dalam perencanaan jalan yang dinyatakan dalam prosentase perubahan deviasi ketinggian permukaan tanah terhadap jarak (kemiringan 45 derajat = 100 % tanjakan)

**3.88**

**tekanan alat ukur**

tekanan yang diukur oleh suatu instrumen dimana tekanan yang diindikasikan adalah relatif terhadap tekanan atmosfer

**3.89**

**tekanan pecah**

tekanan dimana sebuah komponen hidraulik pecah karena regangan yang diakibatkan oleh tekanan

**3.90\***

**tekanan pompa bersih**

jumlah tekanan pelepasan dan daya angkat hisap yang dikonversikan ke psi atau kPa pada saat pemompaan pada penghisapan negatif (sumber air terbuka), atau perbedaan antara tekanan pelepasan dan tekanan pemasukan pada saat pemompaan dari suatu hidran atau sumber air lainnya pada kondisi tekanan positif



**3.91****tekanan pompa maksimum**

tekanan pelepasan pompa maksimum yang diperoleh dengan cara menutup saluran pelepasan, dengan kondisi mesin penggerak pompa bekerja maksimum yang dapat dicapai, dan dengan tekanan isap pompa pada tekanan atmosfer atau kurang. Pompa seri atau paralel diukur dengan pompa dalam penyetelan tekanan (seri)

**3.92****terdaftar (*listed*)**

peralatan, bahan atau layanan jasa yang termasuk dalam suatu daftar (*list*) yang dipublikasikan oleh suatu organisasi, yang dapat diterima oleh instansi berwenang, dimana organisasi tersebut peduli dengan evaluasi produk atau jasa dan melaksanakan inspeksi periodik dari produksi peralatan atau bahan yang terdaftar atau evaluasi periodik terhadap jasa, sehingga daftar tersebut menyatakan bahwa setiap peralatan, bahan dan jasa telah memenuhi standar yang berlaku atau telah diuji dan terbukti cocok dengan tujuan terspesifikasi

**3.93****uji serah terima**

pengujian yang dilakukan oleh pembeli atau pihak yang mewakili-nya pada saat penyerahan kendaraan pemadam untuk memastikan apakah spesifikasi dari kendaraan tersebut telah dipenuhi

**3.94****ukuran outlet pelepasan**

ukuran nominal dari outlet kopling slang pertama dari pompa

**3.95****ukuran sambungan saluran masuk (*intake connection size*)**

ukuran nominal sambungan pertama slang dari saluran masuk pompa

**4 Faktor konversi**

1 gpm	= 3,785 L/menit
1 psi	= 6,895 kilo Pascal (kPa)
1 psi	= 0,069 bar
1 in Hg	= 3,386 kPa
1 in	= 2,54 cm
1 ft	= 0,305 m
1 ft <sup>3</sup>	= 0,0283 m <sup>3</sup>
1 in <sup>2</sup>	= 645,2 mm <sup>2</sup>
1 mph	= 1,6 km/jam
1 lb	= 0,454 kg
1 hp	= 0,746 kW

**5 Persyaratan umum****5.1 Komponen-komponen kendaraan pemadam kebakaran**

Semua komponen harus dipasang sesuai petunjuk pemasangan dari manufaktur.



### 5.1.1 Pompa kebakaran

Apabila kendaraan dilengkapi dengan pompa kebakaran, maka pompa dengan kelengkapannya harus memenuhi persyaratan pasal 11.

### 5.1.2 Tangki air

Apabila kendaraan dilengkapi dengan tangki air, maka tangki tersebut harus memenuhi persyaratan pasal 12.

## 5.2 Proteksi personil

**5.2.1\*** Alat-alat pelindung, penutup dan kelengkapan proteksi lainnya harus disediakan menurut keperluan untuk mencegah kecelakaan pada personil sebagai akibat dan bagian-bagian mesin yang bergerak, berputar maupun temperatur tinggi selama operasi. Isolasi listrik harus diadakan sesuai kebutuhan guna mencegah terjadinya kejutan listrik dari sistem kelistrikan pada kendaraan pemadam.

**5.2.2** Hasil pekerjaan yang menyangkut pembuatan badan kendaraan harus menjamin lingkungan operasi yang aman terhadap bagian-bagian dinding yang tajam, ujung-ujung yang bisa melukai personil dan sebagainya.

**5.2.3** Kelengkapan tanda-tanda peringatan yang berhubungan dengan keselamatan harus memenuhi ketentuan dan standar yang berlaku.

## 5.3 Alat-alat kontrol dan instruksi

**5.3.1** Alat-alat kontrol, sakelar, plat instruksi, alat ukur, dan instrumen - instrumen yang diperlukan untuk pengoperasian Kendaraan kebakaran dan peralatan penunjangnya harus diberi penerangan yang cukup agar bisa jelas terlihat. Bilamana tersedia penerangan pencahayaan eksternal, maka harus minimal 54 lux pada permukaan alat tersebut. Bilamana tersedia pencahayaan internal, maka harus minimal 14 candela / m<sup>2</sup>.

**5.3.2** Semua tanda-tanda yang diperlukan, pelat dan label harus dibuat permanen, dilekatkan rapat-rapat dan harus tahan terhadap kondisi cuaca dan temperatur tinggi.

**5.3.3** Semua alat ukur atau peragaan visual harus dipasang tidak boleh lebih tinggi dari 2,10 m di atas permukaan di mana operator berdiri untuk membaca instrumen-instrumen tersebut.

**5.3.4** Titik tengah atau garis tengah setiap alat kontrol tidak boleh melebihi 1,8 m diukur vertikal dari tanah atau landasan yang dirancang untuk tempat atau posisi operator berdiri.

## 5.4 Proteksi komponen

Jalur pipa hidraulik, pemipaan sistem udara, kabel-kabel kontrol dan jaringan listrik harus dilekatkan ke rangka atau tubuh kendaraan dan harus dilengkapi dengan alat pelindung di tiap titik saat menembus dinding atau rangka kendaraan terkecuali bila telah dilindungi oleh konektor atau penyambung khusus.

## 5.5 Stabilitas kendaraan

**5.5.1** Ketinggian pusat gravitasi kendaraan pada beban penuh harus tidak melebihi batas maksimum yang telah ditetapkan oleh manufaktur casis.



**5.5.2\*** Distribusi berat kendaraan pada beban penuh dari ujung depan hingga bagian belakang kendaraan sebagaimana dijelaskan di butir 7.1 harus tidak melebihi batas yang ditetapkan oleh manufaktur casis. Beban pada poros depan harus tidak boleh kurang dari beban poros minimum yang telah ditetapkan oleh manufaktur casis pada kondisi beban penuh dan kondisi beban lainnya.

**5.5.3** Perbedaan berat pada ujung tiap poros, dari sisi ke sisi, bilamana kendaraan dibebani penuh dan dilengkapi sebagaimana diuraikan pada butir 7.1 tidak boleh melebihi 7 %.

## **5.6 Kinerja kendaraan**

**5.6.1\*** Kendaraan harus memenuhi persyaratan dalam standar ini pada ketinggian 610 m (2000 ft) di atas permukaan laut.

**5.6.2\*** Kendaraan harus memenuhi semua persyaratan dalam standar ini sementara berhenti (*stationary*) pada setiap tanjakan sampai dengan 6 % pada setiap arah.

**5.6.3** Kendaraan kebakaran harus memenuhi persyaratan dalam standar ini pada kondisi temperatur ambien antara 0° C - 43° C.

## **5.7 Kemampuan di jalan (*roadability*)**

Pada kondisi beban penuh dan peralatan lengkap sebagaimana disebutkan pada butir 7.1, kendaraan harus mampu memperlihatkan kinerja berikut, saat melintas di jalan diperkeras yang kering dan kondisinya baik:

- 1) Kendaraan harus mampu mencapai kecepatan 56 km/jam (35 mph) dalam waktu 25 detik dari awal bergerak pada jalan yang rata.
- 2)\* Kendaraan harus mampu mencapai kecepatan puncak minimum 80 km/jam (50 mph) pada jalan yang rata.
- 3)\* Kendaraan harus mampu mempertahankan kecepatan minimum 32 km/jam (20 mph) pada jalan tanjakan sampai dengan 6% pada setiap arah.

## **5.8 Kemudahan pemeliharaan**

**5.8.1\*** Kendaraan pemadam kebakaran harus dirancang sedemikian sehingga semua pengecekan rutin untuk pemeliharaan bahan pelumas dan cairan sebagaimana direkomendasi oleh manufaktur dapat dilaksanakan oleh operator tanpa harus mengungkit kabin kendaraan atau tanpa memerlukan peralatan. Komponen kendaraan yang berhubungan dengan perbaikan atau pengangkatan komponen utama lainnya harus dipasang dengan pengikat seperti baut atau sekrup, dengan demikian komponen tersebut dapat dipindahkan atau dipasang dengan memakai peralatan biasa. Komponen-komponen tersebut harus tidak dilas atau dengan kata lain terpasang secara permanen ditempatnya.

**5.8.2** Bilamana beberapa peralatan khusus diperlukan untuk pemeriksaan rutin, maka peralatan tersebut harus disediakan dalam kendaraan.

**5.8.3** Pemasok Kendaraan pada saat penyerahan kendaraan harus menyerahkan sedikitnya 2 (dua) rangkap buku petunjuk lengkap untuk pengoperasian dan perawatan Kendaraan yang diserahkan dan diterima.

Petunjuk atau manual tersebut harus memuat hal-hal sebagai berikut:

- 1) Uraian, spesifikasi dan tingkat kinerja ( *rating* ) casis dan pompa,
- 2) Diagram pengkabelan (*wiring diagram*),
- 3) Bagan pelumasan,



- 4) Petunjuk pengoperasian untuk casis, dan komponen utama seperti pompa, dan sistem pelengkap lainnya,
- 5) Petunjuk berkaitan dengan frekuensi dan prosedur rekomendasi pemeliharaan,
- 6) Informasi mengenai penggantian suku cadang.

**5.8.4\*** Pemasok harus menyerahkan bersama dengan kendaraan semua dokumen mengenai pengoperasian dan pemeliharaan semua komponen dan peralatan yang dipasang atau dipasang oleh pemasok.

## 5.9 Uji jalan

**5.9.1** Uji jalan harus dilaksanakan untuk verifikasi apakah kendaraan secara lengkap mampu memenuhi persyaratan sebagaimana dicantumkan pada butir 5.7. Pengujian harus dilakukan pada sebuah lokasi dengan cara yang tidak melanggar Undang-undang dan peraturan lalu-lintas yang berlaku.

**5.9.2** Kendaraan harus dilengkapi dan sesuai ketentuan pada sub butir 7.1. Pengujian harus dilaksanakan di jalan yang di perkeras dan kering serta kondisinya yang baik. Mesin *idle* boleh dioperasikan melampaui kecepatan rata – rata maksimum yang diperbolehkan.

**5.9.3** Kendaraan harus mampu mencapai kecepatan 56 km/jam (35 mph) dari titik mulai jalan dalam waktu 25 detik.

**5.9.4** Kendaraan harus mampu mencapai kecepatan puncak minimum tidak kurang dari 80 km/jam (50 mph).

## 5.9.5 Uji coba percepatan

**5.9.5.1** Bilamana kendaraan dilengkapi dengan sistem rem tambahan, maka pihak manufaktur harus melakukan uji di jalan raya terhadap sistem untuk mengkonfirmasi bahwa sistem tersebut berfungsi sesuai yang dikehendaki oleh manufaktur sistem rem tambahan tersebut.

**5.9.5.2** Sistem rem harus mampu untuk menghentikan kendaraan yang dimuati penuh menuju ke kondisi berhenti total dari suatu kecepatan awal sebesar 32 km/jam (20 mph), dalam jarak tidak melebihi 10,7m (35ft) lewat pengukuran nyata, di atas permukaan jalanan keras dan rata dan bebas dari benturan, minyak pelumas atau gemuk (*greast*).

## 5.10\* Pengujian saat penyerahan

Bila diinginkan diadakannya uji coba serah terima pada tempat penyerahan maka uji coba tersebut harus sesuai dengan uji coba yang dilakukan pembeli sesuai ketentuan dalam standar minimal dan harus diadakan pengulangan terhadap pengujian yang dikehendaki pihak pembeli.

## 5.11 Data yang diperlukan dan pihak pemasok

Pemasok harus menyerahkan, sedikitnya 1 (satu) *copy* dokumen–dokumen sebagai berikut:

- a) Dokumen resmi dari manufaktur mengenai detail konstruksi kendaraan, termasuk informasi tentang:
  - 1) Nama dan alamat pemilik kendaraan;
  - 2) Nama manufaktur kendaraan, model dan nomor seri;
  - 3) Komposisi casis, model dan nomor seri;
  - 4) Berat Kotor Sumbu (GAWR) pada sumbu depan dan belakang;
  - 5) Ukuran ban depan dan total kapasitas pengenal nominal total dalam kg;



- 6) Ukuran ban belakang dan tingkat kapasitas pengenalan total dalam kg;
  - 7) Distribusi berat casing (dalam kg) dengan dimuati air serta peralatan terpasang (depan dan belakang);
  - 8) Merek mesin, model, nomor seri, daya kuda (Hp) dan kecepatan sesuai ketentuan standar yang berlaku;
  - 9) Jenis bahan bakar dan kapasitas tangki bahan bakar;
  - 10) Tegangan sistem kelistrikan dan output alternator dalam Ampere;
  - 11) Merek baterai, model dan kapasitas dalam Ampere (CCA);
  - 12) Merek transmisi casing, model, dan nomor seri;
  - 13) Pompa, model, nilai kapasitas dalam nominal putaran gpm (liter per-menit (gpm) serta nomor seri;
  - 14) Merek transmisi pompa, model, nomor seri dan rasio dan perbandingan gigi;
  - 15) Kapasitas tangki air dalam liter;
  - 16) Identifikasi cat;
  - 17) Nama perusahaan dan tanda tangan dari perwakilan perusahaan yang bertanggung jawab.
- b) Bila kendaraan dilengkapi dengan kendaraan pompa perlu diserahkan sertifikat kemampuan hisap pompa dari manufaktur lihat butir 11.2.4.1.
  - c) Bila kendaraan memiliki pompa kebakaran, 1 (satu) copy mengenai persetujuan (*approval*) perusahaan manufaktur kendaraan untuk aplikasi pemompaan pada kondisi stasioner (lihat butir 11.3.1).
  - d) Bila kendaraan mempunyai pompa kebakaran, perlu diserahkan sertifikat Kurva *Brake Horse Power* (BHP) yang disertifikasi oleh manufaktur untuk mesin yang diserahkan yang memperlihatkan kecepatan maksimum yang dapat dikendalikan (lihat butir 11.3.2).
  - e) Bila kendaraan memiliki pompa kebakaran, sertifikat uji coba hidrostatik pompa manufaktur (lihat butir 11.5.2).
  - f) Dokumen keterangan tentang berat kendaraan dari alat timbangan yang disertifikasi yang memperlihatkan pembebanan aktual di atas poros depan, poros belakang dan keseluruhan kondisi kendaraan (dengan tangki air penuh terisi namun tanpa personil, peralatan dan slang air) harus diserahkan bersama dengan kendaraan selengkapnyanya sesuai ketentuan butir 7.1.
  - g) Dokumen tertulis mengenai analisis beban dan hasil uji coba kinerja sistem kelistrikan sesuai persyaratan di pasal 8.
  - h) Sertifikat kapasitas tangki air harus diserahkan bilamana kendaraan dilengkapi dengan tangki air (lihat butir 12.5).

## 6 Persyaratan kendaraan pompa (*pumper*)

### 6.1 Pompa kebakaran

Kendaraan pompa harus dilengkapi dengan pompa kebakaran yang memenuhi persyaratan dalam bagian 11 dan mempunyai kapasitas nominal minimum 1900 l/menit (500 gpm).

### 6.2\* Tangki air

Kendaraan pompa harus dilengkapi dengan tangki atau tangki-tangki air yang memenuhi persyaratan pada pasal 12 dan mempunyai kapasitas minimum yang disyaratkan (kombinasi, bila dapat diterapkan) sebesar 1136 l (300 gallon).

### 6.3\* Tempat penyimpanan peralatan

Untuk penempatan peralatan perlu disediakan suatu ruang atau kompartemen tertutup yang tahan terhadap cuaca berukuran minimum 1,33 m<sup>3</sup> (40 ft<sup>3</sup>) yang mempunyai persyaratan pada pasal 10.



#### 6.4\* Tempat penyimpanan slang

Lemari-lemari penyimpan slang air, kompartemen atau tempat gulungan slang yang memenuhi persyaratan butir 10.10 harus disediakan untuk mengakomodasi hal-hal berikut. Ruang-ruang tempat penyimpan tersebut tidak perlu berdekatan.

- 1) Suatu ruang penyimpan slang minimum luasnya  $0,85 \text{ m}^3$  ( $30 \text{ ft}^3$ ) untuk ukuran slang 65 mm ( $2\frac{1}{2} \text{ in.}$ ) atau slang yang lebih besar.
- 2) Dua ruangan, tiap ruangan berukuran minimum  $0,1 \text{ m}^3$  ( $3,5 \text{ ft}^3$ ) untuk mengakomodasi slang 38 mm ( $1\frac{1}{2} \text{ in.}$ ) atau jalur slang sambungan awal yang lebih besar.

#### 6.5 Peralatan yang disuplai oleh pemasok

Peralatan atau kelengkapan berikut harus disuplai dan dipasang oleh Pemasok. Pemasok harus menyediakan sarana penopang (*bracket*) atau kompartemen-kompartemen yang diperlukan untuk memasang peralatan-peralatan atau kelengkapan tersebut.

#### 6.6\* Tangga

Semua tangga yang dibawa di atas kendaraan kebakaran harus memenuhi standar yang berlaku. Minimal jenis tangga berikut harus dibawa di atas kendaraan kebakaran:

- satu tangga lurus yang dilengkapi pengait atap;
- satu tangga julur (*extention ladder*).

#### 6.7\* Slang hisap

Slang hisap jenis lunak dengan panjang minimum 4,6 m atau jenis keras dengan panjang minimum 6 m harus dibawa ke atas kendaraan pompa. Slang hisap harus memenuhi persyaratan standar yang berlaku. Pemesan atau Pembeli harus merinci jenis slang hisap yang dibutuhkan, panjang dan ukurannya, ukuran kopling, cara mengangkut atau membawa slang tersebut di kendaraan dan model penopang (*bracket*) yang diinginkan.

**6.7.1** Bila slang hisap jenis keras yang diberikan, harus dilengkapi dengan saringan (*strainer*). Rugi friksi (*friction loss*) dan rugi pemasukan (*entrance loss*) kombinasi slang dan saringan (*strainer*) tidak boleh melebihi angka rugi sebagaimana pada Tabel 2

**6.7.2** Bila slang hisap jenis lunak yang disediakan, harus memiliki kopling sesuai standar yang berlaku dan dilengkapi adaptor yang sesuai dengan jenis koplingnya dengan sambungan outlet hidran pada satu ujungnya dan sambungan jalur masuk (*intake*) pompa pada ujung lainnya.

#### 6.8 Peralatan kecil

Daftar peralatan pada butir 6.8.1 dan 6.8.2 dibawah ini harus tersedia di dalam kendaraan pompa sebelum kendaraan pompa tersebut dioperasikan. Penopang (*bracket*) atau kompartemen harus disediakan untuk menata dan melindungi peralatan. Daftar yang rinci mengenai siapa yang harus melengkapi peralatan tersebut dan cara untuk menata dan melindungi peralatan tersebut akan disediakan oleh pihak pembeli.

##### 6.8.1\* Slang semprot (*fire hose*) dan pipa pemancar (*nozzle*)

Slang semprot dan pipa pemancar berikut harus dibawa pada kendaraan pemadam kebakaran (*fire apparatus*).

- 200 m diameter 65 mm atau lebih
- 120 m diameter 38 mm
- Satu buah pipa pemancar kombinasi (*spray and jet*), minimum 757 l/menit
- Dua buah pipa pemancar, minimum 360 l/menit.



### 6.8.2\* Peralatan lain-lain

Peralatan tambahan lainnya yang harus dibawa di dalam kendaraan pompa adalah sebagai berikut.

- Satu buah kapak kepala runcing (*pick-head axe*), berat 2,7 kg yang dipasang pada penopang (*bracket*) melekat di kendaraan
- Satu buah Kapak Kepala Rata (*flat-head axe*), berat 2,7 kg yang dipasang pada penopang (*bracket*) melekat di kendaraan
- Sebuah Lembing berkait (*pike pole*) panjang 2 m dengan ujung berkait atau galah kait (*plaster hook*) yang terpasang pada penopang (*bracket*) melekat di kendaraan
- Dua buah lampu senter (*portable lamp*) terpasang pada penopang (*bracket*) yang melekat di badan kendaraan
- Satu buah alat pemadam api ringan jenis bubuk kimia kering dengan daya pemadaman (*rating*) minimum 80 B:C yang dipasang pada penopang (*bracket*) melekat di kendaraan
- Minimal satu buah alat bantu pernapasan (SCBA) yang memenuhi standar yang berlaku, dengan jumlah satu untuk tiap tempat duduk, namun tidak kurang dan 4 (empat) terpasang pada penopang (*bracket*) yang dilekatkan di badan kendaraan atau tersimpan di kontainer yang telah disediakan oleh manufaktur
- Satu buah silinder SCBA cadangan untuk setiap SCBA yang dibawa dan setiap silinder cadangan tersebut terpasang pada penopang melekat kencang di badan kendaraan atau tersimpan dalam kontainer yang disediakan oleh manufaktur SCBA
- Satu buah kotak Obat P3K
- Dua buah kunci (*spanner wrench*) pembuka kopling slang hisap yang dipasang pada penopang melekat kencang di badan kendaraan. Dua buah kunci hidran yang dipasang pada penopang (*bracket*) melekat kencang di badan kendaraan
- Dua buah adaptor kopling untuk menghubungkan antara outlet pompa dengan slang semprot berukuran 65 mm dan yang dipasang pada penopang (*bracket*) yang melekat di badan kendaraan
- Dua buah adaptor kopling untuk menghubungkan antara inlet tangki dengan selang semprot yang berasal dari hydrant berukuran 65 mm dan yang dipasang pada penopang (*bracket*) yang melekat di badan kendaraan
- Satu buah sambungan cabang berukuran  $2\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2} \times 1\frac{1}{2}$  dengan kopling yang telah disesuaikan dengan kopling slang semprot yang terdapat pada kendaraan
- Satu buah palu karet, cocok digunakan pada sambungan slang hisap, dipasang pada penopang (*bracket*) yang melekat kencang di badan kendaraan
- Dua buah selimut api (*fire blanket*) untuk penyelamatan
- Dua buah ganjal ban yang sesuai dengan diameter ban, ditempatkan di lokasi yang mudah dicapai
- Empat buah jembatan slang semprot (*hose ramp*) sesuai ukuran slang 65 mm, dipasang pada penopang (*bracket*) yang melekat kencang di badan kendaraan
- Satu buah sekop, dipasang pada penopang (*bracket*) yang melekat kencang di badan kendaraan
- Satu buah linggis
- 15 meter tali tambang manila.

## 7 Casis dan komponen kendaraan

### 7.1\* Kapasitas angkut

Nilai Berat Poros Kotor (GAWR) dan nilai Berat Kombinasi Kotor (GCWR) atau nilai Berat Kendaraan Kotor (GVWR) dari casis harus mampu untuk mengangkut berat kendaraan tanpa peralatan, berat tangki air dengan kondisi terisi penuh dan tangki lainnya, berat slang yang telah ditetapkan, berat personil tanpa peralatan, berat tangga, dan peralatan penunjang



lainnya yang diizinkan sebesar beban hingga maksimum 908 kg.

**7.1.1\*** Beban personil tanpa peralatan harus dihitung berdasarkan beban per-orang sebesar 70 kg dikalikan dengan jumlah tempat duduk pada kendaraan.

**7.1.2** Sertifikat final manufaktur mengenai GVWR atau GCWR bersama dengan sertifikat GAWR sesuai ketentuan yang berlaku harus dimuat pada label yang tertera di kendaraan.

## **7.2 Rancangan mesin dan sistemnya**

### **7.2.1\* Mesin casis**

**7.2.1.1\*** Suatu alat pengatur mesin (*governor*) atau sistem elektronik pengontrol bahan bakar harus dipasang untuk membatasi kecepatan maksimum putaran mesin kepada yang ditentukan oleh manufaktur mesin pada semua kondisi operasi,

**7.2.1.2** Alat peringatan yang dapat didengar dan dapat dilihat (*visual*) yang bisa terlihat dari posisi pengemudi harus disediakan untuk mengingatkan pengemudi terhadap suhu tinggi mesin atau kondisi tekanan Rendah pelumas (*oil pressure*).

**7.2.1.3\*** Sistem penyetop mesin otomatis tidak diperkenankan.

**7.2.1.4\*** Suatu alat pengontrol kecepatan mesin harus dipasang agar memungkinkan dibolehkan adanya kenaikan kecepatan mesin saat kendaraan diparkir. Bila casis memungkinkan harus dipasang suatu interlok yang akan mencegah beroperasinya alat pengontrol kecepatan mesin kecuali jika rem parkir difungsikan secara penuh dan transmisi berada dalam kondisi netral atau parkir, atau kecuali jika alat pengontrol kecepatan mesin tersebut digunakan dengan komponen pengendali mesin casis, dalam kondisi manapun maka harus di-interlok dengan pengoperasian komponen tersebut.

**7.2.1.5** Instalasi mesin, sistem transmisi dan kelengkapan yang digerakan oleh mesin dan transmisi (*Power Take Off / PTO dan lain-lain*) harus memenuhi rekomendasi instalasi yang dikeluarkan oleh manufaktur mesin dan transmisi untuk layanan yang dimaksud.

**7.2.1.6** Alat pengukur waktu kerja (*hourmeter*) untuk mesin harus disediakan.

### **7.2.2 Sistem pendingin**

**7.2.2.1\*** Sistem pendingin mesin harus mampu mempertahankan temperatur mesin pada atau di bawah temperatur maksimum mesin sebagaimana ditetapkan oleh manufaktur pada semua kondisi operasi di mana kendaraan telah dirancang.

**7.2.2.2** Bila penutup otomatis radiator disediakan, maka cara harus diberikan untuk mengembalikan penutup ke posisi "BUKA" pada saat terjadi kegagalan pada kontrol otomatis. Kalau hal ini tidak dapat dilaksanakan, maka harus disediakan kontrol secara manual.

**7.2.2.3** Katup pembuang yang mudah dijangkau harus dipasang pada tempat terendah dan tempat-tempat lainnya yang diperlukan untuk membuang habis cairan sistem pendingin. Katup pembuangan harus dirancang sedemikian hingga tidak mudah terbuka secara tiba-tiba karena vibrasi atau getaran.

**7.2.2.4** Radiator harus dipasang sedemikian untuk mencegah terjadinya kebocoran karena puntiran atau regangan ketika kendaraan beroperasi di atas tanah yang bergelombang.



### 7.2.3 Sistem pelumasan

**7.2.3.1\*** Mesin harus dilengkapi dengan saringan pelumas dari jenis yang disetujui manufaktur mesin.

**7.2.3.2** Pipa pengisian pelumas mesin harus cukup besar dan memudahkan pengisian.

**7.2.3.3** Suatu pelat permanen di dalam kabin pengemudi harus merinci jumlah dan jenis cairan yang digunakan dalam kendaraan sebagai berikut :

- 1) pelumas mesin,
- 2) pendingin mesin,
- 3) pelumas transmisi casis,
- 4) pelumas transmisi pompa,
- 5) pelumas primer pompa,
- 6) pelumas gardan,
- 7) refrigeran sistem A/C,
- 8) pelumas pendingin udara,
- 9) pelumas *power steering*,
- 10) pelumas untuk mekanisme pengungkit kabin,
- 11) pelumas kotak *transfer*,
- 12) pelumas rak peralatan,
- 13) pelumas sistem kompresor udara,
- 14) pelumas sistem generator.

### 7.2.4 Sistem bahan bakar dan udara

#### 7.2.4.1\* Mesin diesel

**7.2.4.1.1\*** Suatu saringan udara harus disediakan dalam sistem pemasok udara (*air intake*) mesin. Hambatan pada lubang masukan (*inlet*) udara tidak boleh melebihi rekomendasi yang diberikan oleh manufaktur mesin. *Inlet* udara harus dilindungi sedemikian hingga bisa mencegah air dan bara-api masuk ke sistem *intake* udara. Suatu indikator hambatan udara harus dipasang di dalam kabin dan jelas terlihat dari tempat duduk pengemudi.

**7.2.4.1.2\*** Pipa saluran suplai bahan bakar dan saringan bahan bakar harus memenuhi rekomendasi manufaktur mesin.

#### 7.2.4.2 Mesin bensin

**7.2.4.2.1** Suatu saringan udara harus disediakan pada sistem udara *intake* mesin. Pembatasan *inlet* udara harus tidak melebihi rekomendasi yang diberikan oleh manufaktur. Inlet udara harus dilindungi agar dapat mencegah air dan bara-api memasuki sistem *intake* udara. Suatu indikator hambatan udara harus dipasang di dalam ruang pengemudi (*cabin*) dan jelas terlihat dari tempat duduk pengemudi.

**7.2.4.2.2** Pipa saluran bahan bakar dan saringan (*filter*) harus memenuhi rekomendasi pihak manufaktur mesin. *Filter* harus dari jenis yang mudah dirawat dan dipasang pada lokasi yang mudah dijangkau. Bilamana dua atau lebih pipa bahan bakar dipasang, maka harus disediakan pula pompa bahan bakar terpisah yang bekerja secara paralel dengan dilengkapi katup searah (*check valves*) dan peralatan saringan. Pipa saluran bahan bakar harus ditempatkan atau diproteksi sedemikian hingga tidak terkena panas yang tinggi dari setiap bagian sistem pembuangan gas (*knalpot*). Pipa harus dilindungi terhadap kerusakan mekanis. Sistem *suplay* bensin harus mencakup pompa bahan bakar listrik yang ditempatkan di dalam atau dekat dengan tangki bahan bakar.



### 7.2.5\* Sistem gas buang (*knalpot*)

Pipa gas buang dan lubang keluaran (*outlet*) harus ditempatkan atau diberi pelindung sehingga setiap bagian kendaraan pemadam kebakaran dan perlengkapannya terlindungi dari panas yang tinggi. Lubang keluaran gas buang harus diarahkan jauh dari posisi operator. Bilamana kendaraan dilengkapi dengan *stabilizer*, maka lubang keluaran gas buang harus diarahkan jauh dari daerah sentuh (*contact area*) antara *stabilizer* dan tanah. Alat peredam suara harus disediakan. Tekanan balik gas buang tidak boleh melebihi batas yang ditentukan oleh manufaktur mesin. Dimana bagian sistem pembuangan menonjol sehingga mungkin dapat menimbulkan luka terhadap personil, maka perlu diberikan pelindung atau pengaman.

## 7.3 Komponen kendaraan

### 7.3.1 Sistem rem

**7.3.1.1** Kendaraan harus dilengkapi dengan sistem rem anti slip pada semua roda (*all-wheel antilock braking sistem*) apabila sistem tersebut tersedia dari manufaktur casis.

**7.3.1.2\*** Rem kaki dan rem parkir harus merupakan sistem yang berdiri sendiri dan terpisah. Semua rem harus selalu dapat dijangkau untuk penyetelan.

**7.3.1.3** Katup aplikasi rem kaki, bilamana digunakan harus dapat mengoperasikan semua rem kaki pada kendaraan atau kendaraan kombinasi.

**7.3.1.4\*** Bilamana kendaraan pemadam kebakaran dilengkapi dengan sistem rem angin (*air-actuated braking sistem*), maka sistem tersebut harus mencakup unsur-unsur berikut:

- Pembuang (*ejector*) uap air otomatis,
- Pengering udara,
- Katup proteksi tekanan untuk mencegah pemakaian semua kelengkapan yang menggunakan udara kecuali penghapus kaca dan kemudi, bila tersedia, ketika tekanan udara sistem turun di bawah 552 kPa,
- Sebuah bagian dalam sistem *reservoir udara* yang bisa secara cepat memulihkan tekanan kembali sedemikian sehingga bila sistem udara kendaraan telah kosong, kendaraan dapat bergerak dalam waktu 60 detik sejak mesin dihidupkan (*start*). Sistem pembangkit cepat ini harus mampu memberikan tekanan udara cukup sehingga kendaraan tidak mengalami hambatan rem dan bisa berhenti pada kondisi operasi yang dikehendaki setelah waktu pembangkitan 60 detik tersebut. Pada suatu casis yang tidak dapat dilengkapi dengan sistem pembangkit rem udara, maka diperkenankan pemakaian kompresor elektrik otomatis pada kendaraan yang dilengkapi dengan sambungan listrik yang dapat terlepas secara otomatis atau sambungan pipa udara bertekanan dari stasiun pemadam kebakaran yang dapat terlepas secara otomatis agar dapat mempertahankan tekanan udara operasi secara penuh saat kendaraan dalam keadaan tidak jalan.

**7.3.1.5\*** Rem parkir harus mengendalikan roda belakang atau semua roda dan harus dari jenis mekanis positif. Sistem rem parkir harus mampu menahan kendaraan dalam kondisi beban penuh pada sedikitnya 20 % tanjakan. Suatu alat pengunci untuk mempertahankan tekanan yang diberikan pada sistem rem kaki hidrolik atau penggunaan posisi parkir (*park*) pada transmisi otomatis tidak boleh menggantikan fungsi sistem rem parkir yang terpisah.

**7.3.1.6** Rem kaki harus mampu menghentikan kendaraan pemadam kebakaran yang bermuatan penuh untuk berhenti sempurna dari kecepatan awal 32 km/jam dalam jarak tidak lebih dari 10,7 m pada suatu permukaan jalan yang keras, rata, dan bebas dari kerikil, minyak atau lemak (*grease*).

**7.3.1.7\*** Semua kendaraan pemadam kebakaran dengan berat kotor kendaraan GVWR 16.330 kg atau lebih harus dilengkapi dengan sistem rem pembantu.



### 7.3.2 Suspensi dan roda

**7.3.2.1\*** Setiap ban dan pelek kendaraan tidak boleh membawa beban melampaui beban yang direkomendasikan oleh manufaktur ban sebagaimana tercantum pada butir 7.1.

**7.3.2.2** Gardan dan tiap komponen selain roda dan ban harus berjarak sedikitnya 203 mm dari permukaan jalan.

**7.3.2.3\*** Suatu sudut datang dan sudut pergi sebesar minimal  $8^\circ$  harus dipertahankan pada bagian depan dan belakang kendaraan ketika kendaraan dimuati seperti tercantum pada butir 7.1.

**7.3.2.4** Untuk kendaraan yang tidak berpengerak roda depan mekanisme kemudi harus mampu untuk membelokkan roda depan pada sudut sekurang-kurangnya  $30^\circ$  baik ke kanan maupun ke kiri, dan paling tidak  $28^\circ$  untuk yang berpengerak roda depan. *Power steering* atau *power assisted steering* harus disediakan.

### 7.3.3\* Transmisi

Transmisi harus teruji untuk penggunaan berat dan dirancang untuk menyesuaikan torsi dan kecepatan mesin dengan kebutuhan beban. Transmisi harus memberikan bagi pengemudi pilihan gigi individu atau slang gigi yang diperlukan untuk memenuhi persyaratan kinerja standar ini.

### 7.3.4 Tangki bahan bakar

**7.3.4.1\*** Kapasitas bahan bakar harus cukup untuk menjalankan pompa selama  $2\frac{1}{2}$  jam pada kapasitas nominal pompa pada tekanan bersih pompa 1035 kPa (150 psi), dan pada kondisi hisap yang dispesifikasikan dalam standar ini, atau untuk beroperasi pada 60% tenaga kuda kotor mesin (*gross engine horse power*), tergantung yang mana yang lebih besar. Lubang pengisian tangki harus ditandai dengan label yang menunjukkan jenis bahan bakar yang benar.

**7.3.4.2** Bila dua tangki bahan bakar disediakan, sistem bahan bakar harus tidak memerlukan intervensi manual untuk menyalurkan bahan bakar ke mesin. Sebuah alat pengukur bahan bakar tunggal harus menunjukkan proporsi jumlah proposional bahan bakar di dalam sistem bahan bakar.

**7.3.4.3** Pipa pengisian tangki harus ditempatkan sedemikian sehingga terlindung dari kerusakan mekanis selama pemakaian normal kendaraan pemadam. Tangki dan pipa pengisian keduanya harus ditempatkan sedemikian sehingga tidak terkena pancaran panas yang diakibatkan oleh sistem saluran gas buang atau sumber penyalan. Tangki harus dipasang hingga dapat dipindahkan untuk reparasi. Suatu cara membuang/mengeringkan isi tangki tanpa memindahkan tangki harus disediakan.

### 7.3.5\* Kait penarik

Kait atau mata kait depan dan belakang harus dilekatkan ke struktur rangka kendaraan untuk memudahkan penarikan atau menyeret kendaraan (bukan pengangkatan) tanpa menimbulkan kerusakan.



## 8 Sistem kelistrikan tegangan rendah dan alat peringatan

### 8.1\* Umum

Setiap sistem kelistrikan 12 volt atau 24 volt atau alat peringatan yang dipasang di kendaraan pemadam kebakaran harus cocok dengan fungsi yang dikehendaki dan harus memenuhi persyaratan dalam bagian ini.

### 8.2 Pengawatan (*wiring*)

Semua pengawatan sirkuit listrik yang disuplai dan dipasang oleh manufaktur kendaraan harus memenuhi standar ini.

Penurunan tegangan pada semua pengawatan dari sumber daya ke alat yang menggunakannya tidak boleh melebihi 10%.

#### 8.2.1 Konstruksi pengawatan dan kelengkapannya

##### 8.2.1.1 Kabel dan kawat yang diisolasi

Semua kabel dan kawat yang diisolasi harus memenuhi standar dan ketentuan yang berlaku.

##### 8.2.1.1.1 Semua penghantar konduktor harus dikonstruksi sesuai standar yang berlaku.

**8.2.2** Penutup luar konduktor harus dari anyaman tahan uap air. Penutup ini harus memiliki kapasitas nilai nominal kontinyu minimal 90° C kecuali jika diisyaratkan untuk tahan terhadap temperatur tinggi.

**8.2.3** Penutup luar kabel harus tahan uap air dan harus memiliki kapasitas nominal kontinyu minimal 90° C kecuali bila disyaratkan untuk tahan terhadap temperatur lebih tinggi.

**8.2.4** Sambungan dan terminasi pengawatan harus menggunakan metode yang memberikan sambungan positif mekanikal dan elektrik dan harus dipasang sesuai dengan petunjuk manufaktur peralatan.

**8.2.5** Pengawatan harus diikat atau ditahan untuk mencegah kerusakan yang disebabkan oleh gesekan, dan diproteksi terhadap suhu panas (kontaminasi cairan kimia dan faktor lingkungan lainnya).

**8.2.6\*** Pengawatan harus ditandai secara unik minimal pada setiap 0,6 m bertanda khusus atau dengan kode warna. Identifikasi harus mengacu pada diagram pengawatan.

**8.2.7** Sirkuit harus dilengkapi dengan alat pengaman arus lebih tegangan rendah yang sesuai. Alat pengaman tersebut harus mudah dijangkau dan dilindungi terhadap panas yang melebihi temperatur kerja alat, kerusakan mekanik dan percikan/semprotan air. Proteksi sirkuit dapat diwujudkan melalui pemakaian sikring, pemutus sirkuit, sambungan lebur atau jenis elektronik yang setara. Bila jenis mekanikal yang digunakan maka harus mengikuti standar dan ketentuan yang berlaku.

### 8.3 Suplai daya

**8.3.1\*** Dalam kendaraan harus disediakan alternator listrik 12 volt atau 24 volt, yang memiliki keluaran minimum dalam keadaan mesin stasioner (*idle*) untuk memenuhi beban listrik kontinyu minimum dari kendaraan seperti diuraikan pada butir 8.3.2, pada suhu ruangan mesin 93°C, dan harus dilengkapi dengan regulator otomatis penuh.



**8.3.2** Beban listrik kontinyu minimum harus merupakan total arus yang diperlukan guna mengoperasikan pada moda stasioner selama keadaan darurat secara serempak untuk:

- a Mesin propulsi dan transmisi,
- b Sistem lampu kendaraan,
- c Radio dengan 10% transmisi dan 90% menerima. Untuk maksud perhitungan dan uji coba, ditetapkan sebuah nilai 5 ampere kontinyu,
- d Penerangan yang diperlukan untuk menghasilkan pencahayaan 11 lux pada semua landasan tempat berjalan pada kendaraan, dan pada titik di tanah tempat keluar dari kendaraan, 54 lux pada semua panel kontrol dan instrumen, dan 50% dari total beban penerangan kompartemen,
- e Sistem peringatan optis minimum (*Optical warning system*) yang dipersyaratkan di dalam butir 8.7.1 dimana kendaraan memblokir jalan,
- f Arus listrik kontinyu yang diperlukan untuk secara bersama-sama mengoperasikan setiap pompa kebakaran dan pompa hidrolik,
- g\* Peralatan peringatan dan beban listrik lainnya yang ditetapkan oleh pembeli untuk fungsi penting kendaraan.

#### **8.4\* Batere**

**8.4.1** Batere harus dari tipe siklus tinggi (*high-cycle*).

**8.4.2** Sistem batere harus bisa *start* mesin kembali setelah memberikan beban listrik kontinyu minimal pada sedikitnya 10 menit dengan mesin mati. Minimum beban listrik kontinyu tidak boleh menguras sistem batere lebih dari 50% dari kapasitas cadangan minimal selama periode 10 menit tersebut.

**8.4.3** Kapasitas nominal (*Ampere hour*) sistem batere harus memenuhi atau melampaui rekomendasi *ampere hour* minimal dari manufaktur mesin.

**8.4.4** Batere harus dipasang sedemikian untuk mencegah pergerakan atau perpindahan selama operasi kendaraan dan harus dilindungi terhadap percikan air.

**8.4.4.1** Batere harus mudah dijangkau untuk pemeriksaan, pengujian dan perawatan.

**8.4.4.2** Bilamana batere terpasang dalam kompartemen tertutup, maka kompartemen harus diberi ventilasi untuk mencegah penumpukan panas dan uap yang eksplosif (*explosive fumes*). Batere pun harus diproteksi terhadap vibrasi/getaran dan temperatur yang melampaui rekomendasi manufaktur.

#### **8.5 Alat penghidup mesin (*starter*)**

**8.5.1** Suatu alat penghidup mesin listrik harus disediakan untuk mesin kendaraan.

**8.5.2** Bilamana alat penghidup mesin beroperasi pada beban maksimum, penurunan tegangan konduktor antara batere dan alat penghidup mesin harus memenuhi persyaratan atau standar yang berlaku.

**8.6 Paparan panas (*temperature exposure*).** Setiap alternator, alat penghidup mesin listrik, pengawatan penyalaan, distributor atau kumparan penyalaan (*coil ignition*) harus tahan terhadap uap air dan harus diproteksi dari temperatur yang melebihi batas rekomendasi manufaktur komponen.

**8.7 Peralatan peringatan optis.** Setiap kendaraan harus mempunyai sistem alat peringatan optis yang memenuhi atau melampaui persyaratan dalam standar ini.



**8.7.1\*** Alat peringatan optis harus dipasang pada setiap kendaraan dan disambungkan ke sistem listrik kendaraan sesuai dengan persyaratan standar ini dan persyaratan yang diberikan oleh manufaktur alat. Sistem peringatan optis harus terdiri dari bagian atas dan bagian bawah.

**8.7.2** Suatu saklar utama untuk peringatan optis yang menyalurkan energi ke semua alat peringatan optis harus disediakan.

**8.7.3** Sistem peringatan optis yang dipasang pada kendaraan harus mampu memberikan 2 (dua) buah jenis sinyal peringatan yang terpisah. Satu moda sinyal adalah untuk pengemudi kendaraan lainnya dan pejalan kaki yang menandakan bahwa kendaraan sedang menerima panggilan adanya kebakaran, sedang jenis kedua adalah bahwa kendaraan berhenti dan memblokir jalan.

**8.7.4** Sistem peringatan optis harus dibuat atau diatur sedemikian sehingga menghindari proyeksi cahaya, baik secara langsung maupun lewat kaca ke kompartemen kemudi/penumpang.

**8.7.5** Sistem peringatan optis bagian depan harus ditempatkan sedemikian untuk menjaga pemisahan maksimum dari lampu utama.

#### **8.7.6 Frekuensi kedip (*flash rate*)**

**8.7.6.1** Frekuensi Kedip (*flash rate*) minimum untuk setiap sumber optis haruslah 75 kedipan/menit dan jumlah minimum kedipan pada setiap pengukuran haruslah 150 kedipan/menit.

**8.7.6.2** Warna atau kombinasi warna yang diperbolehkan harus mengikuti ketentuan yang berlaku.

#### **8.7.7\* Persyaratan untuk kendaraan besar**

Bilamana kendaraan pemadam memiliki jarak panjang antara bumper ke bumper adalah 6,7 m atau lebih atau memiliki pusat optis pada alat peringatan optis lebih dari 2,4 m di atas permukaan tanah, persyaratan 8.7.7.1 sampai dengan 8.7.7.2 di bawah ini berlaku.

**8.7.7.1** Alat peringatan optis yang berada pada bagian atas harus dipasang tinggi dan dekat dengan titik ujung kendaraan pemadam kebakaran untuk menentukan batas kendaraan.

**8.7.7.2** Untuk menetapkan jarak aman bagi kendaraan, pusat optis bawah di bagian depan kendaraan harus dipasang di depan dari garis tengah sumbu depan dan berjarak sedekat mungkin dengan sudut bagian depan kendaraan. Sedangkan pusat optis bawah yang berada dibagian belakang kendaraan harus dipasang di belakang garis tengah sumbu belakang dan sedekat mungkin dengan ujung bagian belakang kendaraan. Pusat optis bawah harus diantara 457 mm (18 in) dan 1575 mm (62 in) di atas tanah.

#### **8.7.8\* Persyaratan untuk kendaraan kecil**

Apabila kendaraan mempunyai jarak bumper ke bumper tidak kurang dan 6,7 m dan mempunyai pusat optis dan semua alat peringatan optis pada 2,4 m atau kurang di atas level tanah, maka persyaratan 8.7.8.1 sampai dengan 8.7.8.2 di bawah ini berlaku.



**8.7.8.1** Alat peringatan optis level atas harus dipasang tinggi namun tidak melebihi 2,4 m pada pusat optis. Alat-alat tersebut bisa digabungkan pada satu atau lebih ruangan dan diperbolehkan untuk dipasang pada atap kendaraan atau lokasi lainnya yang leluasa.

**8.7.8.2** Satu atau lebih alat-alat peringatan optis yang mempunyai level lebih rendah harus dipasang dekat dengan setiap sudut kendaraan dengan pusat optisnya berjarak 457 mm dan 1220 mm di atas permukaan tanah.

## **8.8 Peralatan peringatan suara yang dapat didengar**

**8.8.1\*** Perlengkapan peringatan suara yang dapat didengar dalam bentuk sebuah klakson mobil dan sebuah sirene elektrik atau elektronik harus disediakan. Sirene harus mempunyai sertifikat sesuai ketentuan atau standar yang berlaku. Alat membunyikan sirene harus terjangkau pengemudi.

**8.8.2** Bilamana peralatan peringatan suara tersebut disediakan, maka klakson kendaraan, sirene elektronik, sirene listrik dsb, harus dipasang sedapat mungkin pada lokasi yang rendah dan di depan kendaraan. Alat peringatan suara tersebut tidak boleh dipasang di atas atap kendaraan.

## **8.9 Penerangan di tempat kerja**

**8.9.1** Area kerja yang terletak langsung di belakang kendaraan berukuran 3 m x 3 m harus diberi pencahayaan minimal 33 lux.

**8.9.2** Kendaraan harus dilengkapi dengan penerangan yang mampu memberikan pencahayaan minimum 11 lux pada daerah tanah dalam jarak 762 mm dari sisi kendaraan dalam daerah yang dirancang untuk personil untuk naik atau turun dari kendaraan ke tanah. Penerangan yang dirancang untuk memberikan pencahayaan pada area di bawah posisi pintu keluar sopir dan awak harus menyala secara otomatis saat pintu keluar dibuka. Semua penerangan yang lain harus dihidupkan lewat saklar.

**8.9.3** Kendaraan harus mempunyai penerangan yang cukup untuk memberikan pencahayaan minimum rata-rata sebesar 11 lux di kompartemen awak kendaraan, kompartemen mesin, ruang pompa, dan di tiap ruang peralatan tertutup yang berukuran lebih besar dari 0,11 m<sup>3</sup> dan mempunyai bukaan lebih besar dari 92.900 mm<sup>2</sup>, serta pula di ruang kerja, anak tangga dan landasan jalan.

**8.9.4** Sakelar untuk semua lampu penerangan di ruang kerja harus mudah dijangkau. Lampu harus diatur untuk meminimasi terjadinya kerusakan yang tidak disengaja.

**8.10 Lampu tanda bahaya/peringatan.** Sebuah lampu kedip warna merah atau lampu rotasi yang ditempatkan di kompartemen kemudi harus menyala secara otomatis bila rem parkir kendaraan tidak sepenuhnya dioperasikan/digunakan dan kondisi berikut terjadi:

- 1) Pintu ruang alat dan penumpang terbuka,
- 2) Rak tangga atau alat tidak dalam posisi teratur tersimpan,
- 3) Sistem stabilisasi tidak dalam posisi yang dikehendaki,
- 4) Menara lampu dalam posisi menjulur keatas,
- 5) Setiap alat lain yang dibuka, diperpanjang atau dipasang yang dapat menimbulkan bahaya atau cenderung mengakibatkan kerusakan terhadap kendaraan bila kendaraan bergerak.

Lampu harus diberi tanda dengan tulisan yang terbaca sebagai berikut.

JANGAN MENJALANKAN KENDARAAN  
BILA LAMPU MASIH MENYALA



Alarm mundur (*alarm back-up*). Suatu alarm mundur (*alarm back-up*) elektronik atau elektrik harus disediakan yang memenuhi persyaratan atau standar yang berlaku.

**8.11 Lampu untuk berhenti, belakang dan sein.** Kendaraan harus dilengkapi dengan lampu tanda rem (*stop*), lampu belakang dan lampu sein sesuai persyaratan. Kelengkapan lain atau penunjang harus dipasang pada penopang (*bracket*) sehingga tidak menghalangi atau menghalangi lampu belakang, lampu berhenti di belakang dan lampu sein. Lampu sein harus mudah terlihat dari depan, samping dan belakang kendaraan. Pada kendaraan yang memiliki panjang 10 m atau lebih, sein harus dipasang kira-kira di bagian tengah kendaraan pada ketinggian yang cukup.

## 8.12 Dokumentasi

Pada saat penyerahan, pihak manufaktur harus memberikan hal-hal berikut.

- 1) Dokumentasi hasil uji kinerja kelistrikan.
- 2) Laporan analisis beban (laporan tertulis), termasuk hal-hal berikut:
  - a. Pelat nama nominal dari alternator
  - b. Nominal alternator pada kondisi yang diuraikan oleh butir 8.3.1
  - c. Tiap beban komponen sebagaimana diuraikan pada butir 8.3.2 mengandung beban kontinyu minimal
  - d. Beban tambahan, bila ditambahkan kepada beban kontinyu minimal, menentukan beban tersambung total

## 9 Area tempat pengemudi dan awak kendaraan

### 9.1 Umum

**9.1.1\*** Setiap posisi awak kendaraan harus diberi tempat duduk dan sabuk keselamatan yang dirancang untuk mengakomodir orang/personil dengan ataupun tanpa pakaian pelindung diri. Setiap posisi awak kendaraan harus dalam kabin tertutup. Bahan yang digunakan dalam kompartemen awak dan pengemudi harus memenuhi ketentuan dan standar keselamatan yang berlaku.

**9.1.2** Tanda peringatan yang berbunyi: PENUMPANG HARUS DUDUK DAN MENGENAKAN SABUK KESELAMATAN SAAT KENDARAAN BERJALAN, harus disediakan.

Tanda tersebut harus dapat terlihat dari tiap posisi tempat duduk. Suatu label yang menyatakan jumlah personil yang dirancang dibawa kendaraan harus ditempatkan di area yang mudah terlihat oleh pengemudi.

**9.1.3** Pada setiap lokasi tempat duduk, tingkat kebisingan maksimum yang diperkenankan adalah 85 dBA tanpa ada peralatan peringatan yang dioperasikan.

**9.1.4** Semua pegangan (*handle*) pintu interior kompartemen, ruang kemudi dan awak harus dirancang dan dipasang untuk melindungi terhadap pembukaan tidak hati-hati atau tak sengaja.

**9.1.5** Tinggi kepala pada setiap tempat duduk minimum 940 mm (37 in) dari tempat duduk ke langit-langit dengan kursi tertekan 25 mm (1 in). Setiap ruang tempat duduk harus memiliki lebar minimal 560 mm (22 in) pada tinggi bahu. Ukuran jok harus memiliki lebar minimum 457 mm (18 in) dan jarak minimum 381 mm (15 in) dari depan busa hingga muka sandaran tempat duduk. Tinggi sandaran minimum 457 mm (18 in.) dan lebarnya minimum 457 mm (18 in). Bantal sandaran diperbolehkan untuk diberi belahan untuk menampung SCBA dan penopangnya. Bila bantal sandaran diberi belahan, maka sandaran kepala harus disediakan.



**9.1.6\*** Bila unit-unit SCBA dipasang dalam kompartemen pengemudi atau awak kendaraan, maka perlu disediakan sarana mekanis untuk memegang alat SCBA dalam posisi tersimpan bila terkena gaya sebesar 9-G pada saat terjadi tabrakan atau pengereman mendadak.

**9.1.7** Semua peralatan yang diperlukan untuk digunakan selama tindakan darurat harus terpasang aman. Semua peralatan yang tidak diperlukan dalam penanggulangan keadaan darurat kecuali unit SCBA, tidak diperkenankan dipasang di area pengemudi atau area awak kendaraan kecuali bilamana peralatan tersebut tersimpan dalam kompartemen tertutup dan terkunci yang mampu menahan isinya bilamana terkena gaya 9-G pada arah longitudinal kendaraan atau gaya sebesar 3-G pada arah lainnya, atau peralatan dipasang dengan penopang yang dapat menahan peralatan dengan gaya sebesar tersebut diatas.

**9.1.8** Anak tangga dan pegangan tangga akses yang memenuhi persyaratan 10.7.1 hingga 10.7.3 dan butir 10.8 harus disediakan sesuai keperluan untuk akses ke kompartemen pengemudi dan awak kendaraan.

**9.1.9** Bilamana kompartemen pengemudi dan kompartemen awak kendaraan terpisah, sehingga tidak memungkinkan komunikasi dua arah maka harus disediakan alat komunikasi dua arah, bel atau interkom.

**9.2 Sistem penjungkit kabin.** Apabila kendaraan memiliki sistem penjungkit kabin, maka sistem tersebut harus memenuhi persyaratan 9.2.1 hingga 9.2.3.

**9.2.1** Apabila pengoperasian sistem penjungkit kabin ini dilakukan melalui sarana hidrolis, maka sistem harus dilengkapi dengan alat pencegah gerakan kabin tersebut pada saat terjadi kegagalan atau kerusakan slang hidrolis.

**9.2.2** Pengendalian mekanisme penjungkit kabin harus disediakan untuk menahan kabin pada posisi terangkat penuh. Apabila kabin bisa diangkat ke posisi sedang, maka sarana mekanik juga harus disediakan untuk menahan kabin pada posisi sedang tersebut.

### **9.3\* Kompartemen pengemudi**

**9.3.1\*** Suatu kompartemen atau kabin pengemudi yang tertutup dengan kapasitas tempat duduk minimal 2 (dua) orang harus disediakan.

**9.3.2** Tempat duduk pengemudi harus bisa distel atau diatur kenyamanannya oleh pengemudi.

**9.3.3\*** Kaca spion pada sisi penumpang harus dipasang sedemikian sehingga pengemudi memperoleh gambar jelas dari kaca tersebut saat penumpang berada pada posisi duduk normal.

**9.3.4** Instrumen dan sarana kontrol berikut harus dipasang di ruang kemudi dan harus dapat diidentifikasi dan dilihat oleh pengemudi saat duduk. Sarana kontrol dan sakelar yang dioperasikan oleh pengemudi ketika kendaraan melaju harus dalam jangkauan pengemudi. Instrumen atau sarana kontrol tersebut meliputi:

- 1) Speedometer,
- 2) Tachometer,
- 3) Odometer,
- 4) Indikator atau pengukur tekanan oli,
- 5) Indikator atau pengukur temperatur mesin,
- 6) Pengukur temperatur transmisi otomatis, bila berlaku,
- 7) Voltmeter,
- 8) Lampu indikator bahaya,



- 9) Pengukur tekanan udara, bila diperlukan,
- 10) Kontrol dan lampu indikator sinyal belok,
- 11) Lampu utama (*headlight*),
- 12) Saklar dan indikator lampu utama jauh,
- 13) Pengukur jumlah bahan bakar,
- 14) Saklar starter utama (bila kunci disediakan, hal tersebut tidak dapat dipindahkan dari interior kap),
- 15) Saklar lampu peringatan tanda bahaya dan sirene,
- 16) Saklar utama beban listrik ,
- 17) Lampu indikator "Batere Hidup" ("*Battery On*"),
- 18) Penghapus kaca dan kontrolnya,
- 19) Indikator PTO aktif, bila ada,
- 20) Tanda tinggi kendaraan.

## **10 Badan kendaraan (*body*), kompartemen, dan pemasangan peralatan**

### **10.1 Kompartementasi**

**10.1.1\*** Setiap kompartemen luar tertutup (*eksternal*) harus tahan cuaca, berventilasi dan mempunyai sarana pembuangan air.

**10.1.2** Semua sambungan atau pengawatan listrik dalam kompartemen harus dilindungi terhadap kerusakan mekanis yang diakibatkan oleh penyimpanan peralatan di dalam kompartemen.

**10.2\*** **Tempat untuk radio.** Suatu tempat terlindung harus disediakan untuk instalasi peralatan radio.

### **10.3 \* Penempatan peralatan**

Tempat peralatan atau kompartemen peralatan harus disediakan untuk semua alat, perlengkapan dan benda-benda lain yang dibawa di kendaraan. Tempat peralatan harus dipasang dan dirancang sedemikian sehingga peralatan tersebut selalu berada ditempatnya pada semua kondisi operasi kendaraan. Di samping itu semua alat dan perlengkapan harus mudah dijangkau.

### **10.4 Rak peralatan bermotor**

Bila disediakan rak peralatan yang memakai motor, harus memenuhi persyaratan dalam butir ini.

**10.4.1** Rak peralatan harus dibuat dari bahan yang mampu untuk membawa peralatan yang dipasang atau ditempatkan pada rak tersebut.

**10.4.2** Suatu pengunci harus disediakan pada rak tersebut untuk tetap menahan peralatan ditempatnya saat kendaraan bergerak atau berjalan. Suatu interlok harus disediakan untuk mencegah pengoperasian rak peralatan kecuali rem parkir kendaraan telah diaktifkan.

**10.4.3** Peralatan kontrol harus disediakan pada suatu posisi sehingga operator dapat secara visual mengikuti pergerakan rak peralatan.

**10.4.4** Suatu sinyal visual harus disediakan pada posisi pengemudi untuk menunjukkan bahwa rak peralatan dalam posisi bergerak atau dalam posisi di bawah dan bahwa rem parkir belum diaktifkan.



**10.4.5** Lampu kedip mengarah ke depan dan belakang harus dipasang pada rak peralatan dan harus menyala bilamana rak peralatan dalam posisi keluar.

**10.4.6** Ujung terluar rak peralatan yang menonjol melewati badan kendaraan harus mempunyai bahan reflektif untuk indikasi bahaya dan gangguan.

#### **10.5\* Penyimpanan SCBA**

Bila kendaraan pemadam kebakaran dilengkapi dengan unit SCBA maka penyimpanannya harus diatur sedemikian untuk mencegah kerusakan, luka ataupun pengikisan SCBA oleh peralatan lain yang disimpan di kendaraan.

**10.5.1** Apabila sebuah SCBA unit atau silinder disimpan dalam kompartemen pengemudi atau awak kendaraan, pemasangannya harus memenuhi persyaratan 9.1.6. Alat penopang yang mengelilingi silinder harus dari jenis yang dapat dikunci, dengan pelepas yang terjangkau oleh pemakai.

**10.5.2** Apabila tabung SCBA dipasang pada posisi vertikal dengan katup di bawah, maka tabung harus disangga dengan kait atau penopang (*bracket*) untuk mencegah gerakan tabung melorot ke bawah.

**10.5.3** Alat penahan, penjepit dsb. tidak boleh menimbulkan kerusakan pada SCBA termasuk kerusakan terhadap cat tabung sementara tabung SCBA dipasang, disimpan atau dipindahkan.

**10.5.4 Area penyimpan SCBA harus berventilasi**

#### **10.5.5\* Penyimpanan vertikal silinder SCBA dalam tabung**

**10.5.5.1** Pada alas tabung penyimpan harus ada karet, plastik, atau alat untuk mencegah keausan pada silinder dan untuk mencegah kerusakan bila silinder jatuh secara tidak sengaja ke posisi penyimpanan.

**10.5.5.2** Setiap tabung penyimpan harus memiliki saluran pembuangan untuk mencegah akumulasi uap air.

#### **10.5.6\* Penyimpanan horizontal dan silinder SCBA**

**10.5.6.1** Rak penyimpan atau susunan tabung harus dirancang untuk mencegah silinder meluncur keluar secara tidak sengaja dari rak penyimpan atau tabung, dan harus dipasang sedemikian untuk mencegah silinder mengenai atau menggesek pintu kompartemen dengan cara mencegah gerakan atau perpindahan saat transit.

**10.5.6.2** Dinding belakang dari rak atau tabung penyimpan SCBA harus ditutupi dengan karet, plastik atau material sejenis untuk mencegah keausan silinder.

#### **10.6 Akses ke pompa dan pemipaan**

**10.6.1** Sebuah panel akses harus disediakan untuk memberikan akses cepat ke pompa dan pemipaan. Panel harus berukuran minimum 290.000 mm<sup>2</sup> (450 in<sup>2</sup>) dan tidak satupun dimensi berukuran kurang dari 457 mm (18 in).

**10.6.2** Panel akses tersebut harus mampu untuk dibuka atau dipindahkan tanpa menggunakan alat khusus.



**10.6.3** Ruang bebas yang dipersyaratkan oleh manufaktur pompa untuk melakukan pemeliharaan dan pembongkaran di atas kendaraan harus disediakan.

## **10.7 Permukaan untuk tangga berdiri, dan berjalan**

**10.7.1\*** Anak tangga, landasan atau tangga yang dipasang permanen harus disediakan sehingga Petugas Pemadam Kebakaran memiliki akses ke semua area kerja dan area penyimpanan di kendaraan. Tinggi langkah maksimum anak tangga harus tidak melebihi 457 mm (18 in), kecuali anak tangga pertama dari tanah tidak boleh melebihi 610 mm (24 in.). Bila jarak dari tanah ke pijakan pertama, landasan atau tangga lebih dari 610 mm (24 in.) maka harus disediakan suatu sarana akses tambahan yang permanen atau tangga permanen. Sarana akses tambahan permanen tersebut harus terdiri dari : pijakan, landasan atau tangga. Tinggi dari tanah ke pijakan pertama harus ditentukan dengan kendaraan pada tanah datar. Semua pijakan harus mempunyai luas minimum 22.580 mm<sup>2</sup> (35 in.<sup>2</sup>), lebar minimum 127 mm (5 in.) dan harus disusun untuk memberikan jarak bebas paling tidak 203 mm (8 in.) antara pinggir luar pijakan dan setiap halangan. Semua pinggir luar dari landasan harus berjarak 203 mm (8 in.) ke semua halangan. Semua tangga harus mempunyai jarak bebas paling tidak 178 mm (7 in.) antara setiap anak tangga dan badan kendaraan atau halangan lain.

**10.7.2** Semua pijakan, landasan atau tangga, harus mampu menahan beban statis minimum 227 kg (500 lb) tanpa deformasi.

**10.7.3\*** Semua permukaan eksterior yang digunakan untuk naik, berdiri dan berjalan harus mempunyai permukaan anti slip meskipun dalam kondisi basah dan berminyak.

**10.7.4** Suatu label harus ditempatkan pada kendaraan pada area anak tangga belakang dan pada setiap permukaan untuk berjalan, apabila ada. Label tersebut mengingatkan bahwa berada di area tersebut saat kendaraan melaju adalah berbahaya.

## **10.8\* Pegangan akses**

Pegangan akses harus disediakan pada setiap pintu masuk ke kompartemen atau ruang pengemudi serta ruang awak kendaraan (*crew*) dan pada setiap posisi di mana terdapat anak tangga atau tangga untuk naik ke atas. Pegangan akses harus memiliki diameter antara 25 mm hingga 41 mm dan memiliki jarak bebas minimum 51 mm ke setiap permukaan. Semua pegangan akses harus dirancang dan dipasang untuk mengurangi kemungkinan licin dan menghindari kerobekan slang, peralatan ataupun pakaian.

## **10.9 Pelapisan logam (*metal finish*)**

**10.9.1** Semua permukaan metal terbuka yang tidak dilapisi atau bukan baja tahan karat harus dibersihkan dan harus dicat atau dilapisi. Cat atau pelapis termasuk pelapis primer harus diterapkan sesuai rekomendasi manufaktur. Pembeli harus membuat spesifikasi bila komponen badan kendaraan bukan metal harus di cat, dan untuk setiap penamaan, penomoran, atau garis dekoratif .

**10.9.2** Suatu garis reflektif harus dilekatkan di sekeliling kendaraan. Garis atau kombinasi garis harus memiliki kelebaran minimal 100 mm. Paling sedikit 50% dari kabin dan panjang badan pada setiap sisi, dan 50% lebar belakang dan paling sedikit 25% lebar depan kendaraan harus memiliki permukaan yang reflektif. Rancangan grafis yang memenuhi persyaratan reflektifitas dari butir ini diperbolehkan untuk menggantikan semua atau sebagian dari bahan garis yang dipersyaratkan bila rancangan atau kombinasinya mencakup paling tidak panjang keliling yang sama.



### 10.10\* Tempat penyimpanan slang

**10.10.1** Rak dan ruang tempat penyimpanan slang semprot harus diperkuat pada sudut - sudutnya. Bagian bawahnya harus dibuat dari potongan yang bisa dilepas, difabrikasi dari bahan tahan karat. Bagian bawah tersebut harus dibuat untuk mencegah akumulasi air dan memberikan ventilasi untuk mengeringkan slang. Bagian dalam tempat penyimpanan harus halus dan bebas dari benda-benda tajam seperti sekrup, sudut tajam, penopang (*bracket*) yang mungkin menimbulkan kerusakan pada slang. Gulungan, pegangan tangga, tangga dan pemegang peralatan harus ditempatkan sedemikian sehingga tidak menghalangi penarikan atau pemindahan slang yang dibawa ke luar dari tempat penyimpan.

**10.10.2** Setiap tempat penyimpanan slang, yang dirancang untuk membawa slang air 65 mm (2½ in.) atau lebih besar, harus memiliki panjang minimal 1½ m (5 ft).

## 11 Pompa kebakaran dan peralatan pendukungnya

### 11.1 Aplikasi

Apabila kendaraan pemadam dilengkapi dengan pompa kebakaran, maka ketentuan-ketentuan berikut berlaku.

### 11.2 Persyaratan rancangan dan kinerja

**11.2.1** Pompa kebakaran harus dipasang di atas kendaraan dan harus memiliki kapasitas pengenal minimum 1900 l/menit (500 gpm) pada 1035 kPa (150 psi) tekanan bersih. Pompa yang berkapasitas lebih besar harus dinilai pada salah satu kapasitas yang dispesifikasikan di dalam Tabel 1

**11.2.2** Apabila kendaraan dirancang untuk operasi pompa waktu kendaraan berjalan, maka kinerja minimal harus 76 L/menit (20 gpm) pada 690 kPa (100 psi) pada kecepatan kendaraan 3,2 kph (2 mph).

### 11.2.3 Kemampuan sistem pemompaan

**11.2.3.1** Sistem pompa yang disediakan harus mampu mengalirkan sebagai berikut:

- 100 % kapasitas nominal pada 1035 kPa (150 psi ) tekanan bersih pompa.
- 70 % kapasitas nominal pada 1380 kPa (200 psi ) tekanan bersih pompa.
- 50 % kapasitas nominal pada 1725 kPa (250 psi ) tekanan bersih pompa.

**CATATAN** Khusus untuk 50% kapasitas nominal pada tekanan 1725 kPa dibolehkan pada tekanan yang ditetapkan oleh manufaktur, minimum 200 psi.

**11.2.3.2\*** Bilamana kering, sistem pompa (pada operasi paralel dan seri di mana pompa-pompa adalah dari tipe seri dan paralel) harus mampu menghisap melalui slang hisap 6 m (20 ft) pada kondisi yang ditetapkan pada Tabel 1 untuk kapasitas nominal pompa dan pelepasan air tidak lebih dari 30 detik untuk pompa-pompa yang kurang dari 5678 l/menit (150 gpm) dan tidak lebih dari 45 detik untuk pompa 5678 L/menit (1500 gpm) atau lebih besar. Setiap tambahan 15 detik adalah diperbolehkan untuk memenuhi persyaratan ini di mana sistem pompa mencakup pipa intake sebesar 100 mm (4 in.) atau lebih yang memiliki volume 1 ft<sup>3</sup> (28.316 cm<sup>3</sup>) atau lebih.

**11.2.3.3** Sistem pompa yang lengkap harus mampu menghasilkan tekanan vakum sebesar 74,5 kPa (22 in.Hg) dengan menggunakan pompa pemancing (*priming pump*) dan mempertahankan vakum untuk sedikitnya 5 menit dengan kehilangan tekanan tidak melebihi



33,9 kPa (10 in.Hg). Persyaratan ini harus dipenuhi dengan semua katup *intake* terbuka, semua pipa *intake* diberi penutup atau disumbat, semua tutup katup pelepasan dibuka dan tanpa menggunakan pompa pemancing selama waktu 5 menit tersebut.

#### 11.2.4 Kapabilitas hisap pompa

**11.2.4.1\*** Manufaktur pompa harus memastikan melalui sertifikasi bahwa pompa kebakaran mampu memompa 100 % kapasitas pada 1035 kPa (150 psi) tekanan bersih pompa melalui slang hisap 6 m (20 ft) dengan sebuah saringan (*strainer*) pada kondisi sebagai berikut.

- 1) Ketinggian 610 m (2000 ft ) di atas permukaan laut.
- 2) Tekanan atmosfer 101,2 kPa (29.9 in.Hg).
- 3) Temperatur air pada 15,6° C.
- 4) Ukuran slang hisap, jumlah slang dan daya angkat ditunjukkan pada Tabel 1
- 5) Gesekan dan rugi aliran masuk pada slang hisap, termasuk strainer, diberikan pada Tabel 2

**11.2.4.2\*** Manufaktur pompa harus memastikan lewat sertifikasi bahwa pompa mampu melakukan pemompaan pada kapasitas nominal 1035 kPa (150 psi) tekanan bersih pompa pada setiap kondisi berikut bilamana kondisi-kondisi tersebut ditentukan oleh Pembeli.

- 1) Pada ketinggian di atas 610 m (2000 ft).
- 2) Pada daya angkat lebih tinggi dari yang tercantum pada Tabel 1 atau melalui lebih dari 6 m (20 ft) slang hisap atau keduanya.
- 3) Untuk pompa-pompa yang memiliki kapasitas nominal 5678 L/menit (1500 gpm) atau lebih melalui slang hisap tunggal atau melalui sejumlah slang yang terdaftar pada Tabel 1 yang terpasang hanya pada satu sisi kendaraan.

**Tabel 1 Ukuran slang hisap, jumlah pipa hisap dan daya angkat untuk pompa kebakaran**

Kapasitas terdaftar		Ukuran maksimum slang hisap		Jumlah maksimum dari pipa-pipa hisap	Daya angkat minimum	
gpm	l/menit	Inc	Mm		ft	m
250	950	3	76	1	10	3
300	1136	3	76	1	10	3
350	1325	4	100	1	10	3
450	1700	4	100	1	10	3
500	1900	4	100	1	10	3
600	2270	4	100	1	10	3
700	2650	4	100	1	10	3
750	2850	4½	113	1	10	3
1000	3785	5	125	1	10	3
1250	4732	6	150	1	10	3
1500	5678	6	150	2	10	3
1750	6624	6	150	2	8	24
2000	7570	6	150	2	6	1,8
2000	7570	8	200	1	6	1,8
2250	8516	8	200	3	6	1,8
2500	9463	8	200	3	6	1,8
2750	10410	8	200	4	6	1,8
3000	11356	8	200	4	6	1,8



**Tabel 2 Rugi aliran masuk dan friksi pada 6 m(20 ft) slang hisap termasuk saringan**

Laju Aliran (gpm)	Ukuran slang hisap (diameter dalam)									
	3 inch		3½ inch		4 inch		4 ½ inch		5 inch	
	Ft Air	inch Air Raksa	ft air	inch Air Raksa	Ft Air	inch Air Raksa	ft air	inch Air Raksa	ft air	inch Air Raksa
250	5,2(1,2)	4,6								
175	2,6(0,6)	2,3								
125	1,4(0,3)	1,2								
300	7,5(1,7)	6,6	3,5(0,8)	3,1						
210	3,8(0,8)	3,4	1,8(0,4)	1,16						
150	1,9(0,4)	1,7	0,9(0,2)	0,8						
350			4,8(1,1)	4,2	2,5(0,7)	2,1				
245			2,4(0,5)	2,1	1,2(0,3)	1,1				
175			1,2(0,3)	1,1	0,7(0,1)	0,6				
450					4,1(1,0)	3,6	2,7(0,4)	2,6		
315					2,0(0,5)	1,8	1,2(0,2)	1,1		
225					1,0(0,2)	0,9	0,6(0,1)	0,5		
500					5,0(1,3)	4,4	3,6(0,8)	3,2		
350					2,5(0,7)	2,1	1,8(0,4)	1,6		
250					1,3(0,4)	1,1	0,9(0,3)	0,8		
600					7,2(1,8)	6,4	5,3(1,0)	4,7	3,1(0,6)	2,7
420					3,5(1,0)	3,1	2,5(0,5)	2,2	1,6(0,3)	1,4
300					1,8(0,4)	1,6	1,3(0,2)	1,0	0,6(0,1)	0,5
700					9,7(2,7)	8,6	7,3(1,3)	6,4	4,3(0,8)	3,8
490					4,9(1,1)	4,3	3,5(0,7)	3,1	2,0(0,4)	1,8
350					2,5(0,7)	2,2	1,6(0,3)	1,4	0,9(0,2)	0,8
750	11,4(2,9)	9,8	8,0(1,6)	7,1	4,7(0,9)	4,2	1,9(0,4)	1,7		
525	5,5(1,5)	4,9	3,9(0,8)	3,4	2,3(0,5)	2,0	0,9(0,2)	0,8		
375	2,8(0,7)	2,5	2,0(0,4)	1,8	1,2(0,2)	1,1	0,5(0,1)	0,5		
1000			14,5(2,8)	12,5	8,4(1,6)	7,4	3,4(0,6)	3,0		
700			7,0(1,4)	6,2	4,1(0,8)	3,7	1,7(0,3)	1,5		
500			3,6(0,8)	3,2	2,1(0,4)	1,9	0,9(0,2)	0,8		
1250					13,0(2,4)	11,5	5,2(0,9)	4,7	5,5(1,2)	4,9
875					6,5(1,2)	5,7	2,6(0,5)	2,3	2,8(0,7)	2,5
625					3,3(0,7)	2,9	1,3(0,3)	1,1	1,4(0,3)	1,2
1500							7,6(1,4)	6,7	8,0(1,6)	7,1
1050							3,7(0,7)	5,3	3,9(0,8)	3,4
750							1,9(0,4)	1,7	2,0(0,4)	1,8



Tabel 2 (lanjutan)

Laju Aliran (gpm)	Ukuran slang hisap (diameter dalam)									
	4 inch		4½ inch		5 inch		6 inch		Dua 4½ inch	
	ft air	inch Air Raksa	ft air	inch Air Raksa	ft air	inch Air Raksa	ft air	inch Air Raksa	ft air	inch Air Raksa
1750							10,4(1,8)	9,3	11,0(2,2)	9,7
1225							5,0(0,9)	4,6	5,3(1,1)	4,7
875							2,6(0,5)	2,3	2,8(0,6)	2,5
2000									14,5(2,8)	12,5
1400									7,0(1,4)	6,2
1000									3,6	3,2
2250										
1575										
1125										
2500										
1750										
1250										
1500	4,7(0,9)	4,2	1,9(0,4)	1,7						
1050	2,3(0,5)	2,0	0,9(0,3)	0,8						
750	1,2(0,2)	1,1	0,5(0,1)	0,5						
1750	6,5(1,2)	5,7	2,6(0,5)	2,3						
1225	3,1(0,7)	2,7	1,2(0,3)	1,1						
875	1,6(0,3)	1,4	0,7(0,2)	0,6						
2000	8,4(1,6)	7,4	3,4(0,6)	3,0			4,3(1,1)	3,8		
1400	4,1(0,8)	3,7	1,7(0,3)	1,5			2,0(0,6)	1,8		
1000	2,1(0,4)	1,9	0,9(0,2)	0,8			1,0(0,3)	0,9		
2250	10,8(2,2)	9,5	4,3(0,8)	3,8	2,0(0,5)	1,8	5,6(1,4)	5,0	1,20(0,4)	1,1
1575	5,3(1,1)	4,7	2,2(0,4)	1,9	1,0(0,2)	0,9	2,5(0,9)	2,2	0,6(0,2)	0,5
1125	2,8(0,5)	2,5	1,1(0,2)	1,0	0,5(0,1)	0,5	1,2(0,4)	1,1	0,3(0,1)	0,3
2500	13,0(2,4)	11,5	5,2(0,9)	4,7	2,3(0,6)	2,0	7,0(1,7)	6,2	1,5(0,4)	1,3
1750	6,5(1,2)	5,7	2,6(0,5)	2,3	1,2(0,2)	1,1	3,2(1,0)	2,8	0,8(0,2)	0,7
1250	3,3(0,7)	2,9	1,3(0,3)	1,1	0,6(0,1)	0,5	1,5(0,4)	1,3	0,4(0,1)	0,4
3000			7,6(1,4)	6,9	3,4(0,6)	3,0	10,1(3,0)	9,0	2,3(0,6)	2,1
2100			3,7(0,7)	3,4	1,7(0,3)	1,5	4,7(1,3)	4,2	1,0(0,3)	0,9
1500			1,9(0,4)	1,7	0,9(0,2)	0,8	2,3(0,7)	2,1	0,6(0,2)	0,5

CATATAN Angka dalam tanda kurung menunjukkan angka yang harus dikurangkan atau ditambahkan untuk setiap 3 m (10 ft) dari slang lebih besar dari atau kecil dari 6 m (20 ft).



### 11.3 Persyaratan mesin pompa

**11.3.1** Manufaktur kendaraan harus menyetujui penggunaan mesin pompa untuk penerapan pemompaan stasioner berdasarkan ukuran kendaraan dan kapasitas pompa yang disediakan.

**11.3.2** Mesin pompa harus memenuhi syarat kinerja yang ditunjukkan dalam hasil pengujian kinerja yang mengikuti ketentuan dari manufaktur.

**11.3.3** Pada pompa kebakaran 2850 L/menit (750 gpm) atau lebih besar, kombinasi mesin/pompa harus mampu mengalirkan air pada laju kapasitas nominal pompa pada 1138 kPa (165 psi) tekanan bersih.

**11.3.4\*** Apabila disediakan mesin pompa yang terpisah, maka harus memenuhi persyaratan 7.2.1.1, 7.2.1.2, 7.2.1.6, 7.2.2, 7.2.3.1, 7.2.3.2, 7.2.4, 7.2.5, dan butir 8.4 dan 8.5.

**11.3.5** Sistem pendingin tambahan jenis pertukaran kalor (*heat exchanger*) harus dipasang pada mesin penggerak pompa. Sistem katup harus dipasang untuk mengalirkan air dari sisi pelepasan pompa untuk mendinginkan cairan pendingin yang bersirkulasi melalui sistem pendingin mesin tanpa pencampuran. Sistem pendingin jenis pertukaran kalor harus mempertahankan temperatur pencairan pendingin di dalam mesin penggerak pompa tidak melebihi temperatur nominal pada semua kondisi pemompaan yang ditetapkan oleh manufaktur mesin. Sistem pertukaran kalor perlu dilengkapi dengan pembuangan untuk pengurasan.

**11.3.6** Apabila mesin pompa terpisah digunakan untuk menggerakkan pompa, harus disediakan suatu indikator atau lampu pada kompartemen pengemudi yang akan dialiri energi saat mesin pompa berjalan. Indikator tersebut harus diberi tanda dengan label yang tertulis MESIN POMPA JALAN.

### 11.4 Kemampuan rangkaian daya

**11.4.1** Semua komponen dalam rangkaian daya dari mesin hingga pompa kebakaran harus mampu untuk menyalurkan torsi yang diperlukan untuk menggerakkan pompa, yang terpasang pada kendaraan, untuk titik kerja pompa sebagaimana ditetapkan pada butir 11.2.3.1 tanpa melampaui peringkat torsi operasi kontinyu dari pabrik pembuat komponen rangkaian daya tersebut.

**11.4.2** Ketika memompa secara kontinyu pada setiap titik kerja pompa sebagaimana di tetapkan pada butir 11.2.3.1, temperatur minyak pelumas pada setiap komponen rangkaian daya yang terpasang pada kendaraan dari mesin hingga pompa tidak boleh melampaui temperatur maksimum yang direkomendasikan oleh pabrik pembuat komponen tersebut.

**11.4.3\*** Ketika mesin dan sistem pemompaan, dalam kondisi pemompaan mempunyai kemampuan untuk melampaui peringkat torsi kerja kontinyu dari pabrik pembuat komponen, harus disediakan suatu sarana untuk mengendalikan keluaran mesin hingga tingkat yang setara atau dibawah peringkat torsi kerja kontinyu dari pabrik pembuat komponen rangkaian daya tersebut.

### 11.5 Persyaratan konstruksi

**11.5.1\*** Bagian bergerak yang basah dari kendaraan harus dibuat dari bahan tahan karat.

**11.5.2** Badan pompa harus mampu menahan tekanan ukur uji hidrostatik 3450 kPa (500 psi) selama minimum 10 menit yang dinyatakan dalam sertifikat hasil uji yang dikeluarkan oleh manufaktur pompa.



**11.5.3** Apabila disediakan pompa tambahan yang dikombinasikan dengan pompa kebakaran dan kedua pompa tersebut dihubungkan sehingga tekanan dari satu pompa dapat disalurkan ke pompa lainnya maka harus disediakan katup tahan balik, katup relief masuk dan pelepasan pompa, rasio gigi penggerak pompa atau sarana otomatis lainnya untuk menghindari penambahan tekanan yang melebihi tekanan hidrostatik maksimum di setiap pompa.

**11.5.4** Seluruh sistem pipa pelepasan dan pemasukan, katup, saluran dan katup buang, tutup pipa masuk dan keluar, tidak termasuk saluran pengisian tangki dan saluran dari tangki ke pompa di sisi tangki dari katup di saluran tersebut, harus mampu menahan tekanan ukur pecah hidrostatik 3450 kpa (500 psi).

**11.5.5** Pompa harus mampu menghasilkan semprotan air kontinyu dan apabila digunakan akumulator untuk menghasilkan semprotan tersebut maka akumulator harus dibuat dan di uji sesuai standar yang berlaku.

**11.5.6** Pompa harus dapat menerima tekanan positif sumber air yang secara langsung ditambahkan ke tekanan bersih pompa.

**11.5.7** Pompa harus dirancang untuk membolehkan pelepasan (*discharge*) pada tingkat kinerja nominal ditutup secara total dalam waktu 3 detik tanpa menimbulkan kejutan atau kerusakan yang tidak semestinya dengan semua sistem relief tidak diaktifkan.

## **11.6 Sambungan intake pompa**

**11.6.1\*** Untuk ukuran slang hisap dan jumlah saluran hisap harus disediakan *intake* dengan ukuran dan jumlah yang sama atau lebih besar dari spesifikasi maksimum yang ditetapkan Tabel 1

**11.6.1.1** Sambungan *intake* sebagaimana disebut dalam 11.6.1 harus memiliki kopling penyambung sesuai standar yang berlaku.

**11.6.1.2** Apabila kopling pada slang hisap yang dibawa di kendaraan pemadam berbeda ukurannya dengan pipa masuk pompa atau mempunyai alat penyambung slang yang berbeda dengan yang disediakan pada pipa masuk, maka diperlukan adaptor untuk menyambung slang hisap ke pompa *intake*.

**11.6.1.3** Apabila suatu *inlet* terletak pada posisi operator pompa yang diberi katup, maka harus pula dipasang tanda peringatan berbunyi:

AWAS - BAHAYA  
DILARANG MEMASUKAN AIR BERTEKANAN SAAT KATUP TERTUTUP

**11.6.2\*** Setiap *intake* harus memiliki saringan di dalam sambungan yang dapat dilepas atau di jangkau. Saringan tersebut harus mampu menahan kotoran yang bisa mengganggu kinerja pompa.

**11.6.3** Sekurang – kurangnya harus disediakan satu *intake* berkatup yang dapat dikendalikan dari posisi operator pompa. Katup dan pemipaan harus berukuran nominal minimum 65 mm (2,5 in.). Jika ukuran nominal *intake* 65 mm (2,5 in.), maka *intake* tersebut harus dilengkapi dengan kopling berputar (*swivel*) sesuai standar yang berlaku.

**11.6.4** Setiap katup pipa masuk berukuran 76 mm atau lebih besar harus dari jenis katub operasi lambat.

*Pengecualian: Persyaratan ini tidak berlaku bagi katup intake dari tangki ke pompa*



**11.6.5** Setiap *intake* berkatup harus dilengkapi dengan katup pembuang udara (*bleeder*) yang mempunyai sambungan ulir pipa berukuran minimum 19 mm (3/4 in.). Sambungan ulir untuk membuang air atau udara dari slang yang disambungkan ke *intake*. Katup relief udara harus dapat dioperasikan tanpa operator harus masuk kolong kendaraan. Apabila sebuah alat yang dipasang katup dipasang ke pipa masuk, maka harus dilengkapi dengan katup pembuang berukuran minimum 19 mm (3/4 in.) pada setiap *intake*.

**11.6.6** Setiap *intake* berkatup yang memiliki penyambung berukuran 89 mm (3½ in.) atau lebih besar harus dilengkapi dengan alat pemindah tekanan (*pressure relief valve*) otomatis yang dapat distel yang dipasang pada sisi suplai dari katup untuk melepaskan tekanan dari slang yang disambungkan *intake* berkatup tersebut. Alat pelepas tersebut harus melepas tekanan tersebut ke atmosfer.

**11.6.7** Semua *intake* harus dilengkapi dengan penutup yang mampu menahan tekanan ukuran pecah hidrostatik sebesar 3450 kPa (500 psi). *Intake* yang mempunyai ulir jantan harus dilengkapi dengan topi (*caps*) sedangkan *intake* ulir betina harus dilengkapi dengan pasak (*plug*). Bila pada *intake* dipasang adaptor untuk penyambungan slang dengan cara ulir khusus atau cara lainnya maka adaptor harus dilengkapi dengan penutup sebagai ganti topi atau pasak.

**11.6.8** Topi atau penutup untuk *intake* berukuran 89 mm (3,5 in.) atau kurang harus diikat ke kendaraan dengan rantai atau kawat.

## **11.7 Outlet pelepasan (*discharge*) pompa**

**11.7.1\*** Outlet pelepasan berukuran 65 mm (2½ in.) atau lebih besar harus disediakan untuk pelepasan dengan kapasitas pengenal pompa nominal pada laju pelepasan sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 3.

**Tabel 3 Laju aliran pelepasan berdasarkan ukuran outlet**

Ukuran outlet		Laju aliran	
Inch	Mm	Gpm	Liter/menit
2½	65	250	950
3	76	375	1420
3½	89	500	1900
4	100	625	2365
4½	113	750	2850
5	125	1000	3785
6	150	1440	5450

**11.7.1.1** Pada setiap pompa dengan kapasitas pengenal 2850 L/menit (750 gpm) atau lebih harus dilengkapi dengan minimum dua buah outlet berukuran 65 mm (2½ in.) dan pada setiap pompa dengan kapasitas pengenal kurang dari 2850 L/menit (750 gpm). Harus disediakan minimum satu buah outlet berukuran 65 mm (2½ in.).

**11.7.2\*** Semua outlet berukuran 65 mm (2½ in.) atau lebih besar harus dilengkapi dengan ulir jenis jantan sesuai ketentuan dan standar yang berlaku. Kopling adaptor dengan ulir khusus atau cara lain untuk sambungan slang perlu disediakan pada setiap atau seluruh outlet.

**11.7.3\*** Setiap slang yang telah tersambungkan ke pompa (*pre-connected*) dengan ukuran 25 mm (1 in.), harus tersambung dengan pipa dan katup sekurang-kurangnya berukuran minimum 38 mm (1.5 in.).



**11.7.4** Semua outlet pelepasan, kecuali outlet yang telah disambungkan ke slang (*pre-connected*), harus dilengkapi dengan topi atau penutup yang mampu menahan tekanan ukuran pecah hidrostatik minimum sebesar 690 kPa (100 psi) di atas tekanan pompa tertutup maksimum atau 3450 kPa (500 psi), tergantung mana yang lebih besar. Apabila pada outlet pelepasan dipasang adaptor, maka penutupnya harus cocok dengan adaptor tersebut. Topi penutup outlet berukuran 65 mm (2.5 in.) atau lebih kecil harus diikatkan ke kendaraan dengan rantai atau kawat.

**11.7.5** Setiap outlet pelepasan harus dilengkapi dengan katup yang dapat dibuka dan ditutup dengan mudah pada aliran sebagaimana diperlihatkan pada Tabel 3 pada tekanan ukur pelepasan pompa sebesar 1724 kPa (250 psi). Alat pengatur aliran dari setiap katup tidak boleh berubah posisinya pada setiap kondisi operasi yang melibatkan tekanan pelepasan hingga tekanan maksimum pompa, sarana untuk mencegah perubahan posisi harus dihubungkan dengan mekanisme operasi dan dapat dikendalikan secara manual ataupun otomatis. Setiap katup pelepasan berukuran 65 mm (2.5 in.) atau lebih besar harus dari jenis katup operasi lambat.

**11.7.6** Semua outlet pelepasan berukuran 38 mm (1½ in.) atau lebih besar harus dilengkapi dengan katup pembuang atau katup *relief* udara yang mempunyai sambungan ulir berukuran minimum 19 mm (¾ in.) untuk membuang air atau mengurangi tekanan dari slang yang dihubungkan ke outlet.

**11.7.7** Setiap outlet pelepasan berukuran 65 mm (2.5 in.) yang terletak lebih dari 1067 mm (42 in.) diatas permukaan tanah yang akan disambungkan ke slang dan bukan berada di area penyimpanan slang, harus disuplai dari pipa lengkung (*sweep elbow*) dengan sudut minimum 30° ke arah bawah.

**11.7.8** Setiap pelepasan pompa harus mempunyai satu katup yang dapat dikendalikan dari posisi operator pompa. Satu katup sekunder boleh dipasang pada satu outlet pelepasan untuk keperluan khusus.

**11.7.9\*** Pada panel operator pompa tidak boleh ditempatkan outlet pelepasan berukuran lebih besar dari 65 mm (2.5 in.) . Apabila kendaraan mempunyai panel pompa dari jenis *top console* maka boleh dipasang outlet pelepasan vertikal berukuran lebih besar dari 65 mm (2.5 in.) pada posisi tengah kendaraan dimana outlet tersebut secara langsung disambungkan ke monitor dan komponen monitor tersebut tidak dimaksudkan untuk disambungkan dengan slang kebakaran.

**11.7.10** Bila mekanisme operasi katup tidak mengindikasikan posisi katup, maka harus dipasang suatu indikator untuk menunjukkan bilamana katup tertutup.

## **11.8 Katup pembuangan pompa (*drain*)**

Suatu katup pembuang air (*drain*) yang mudah dijangkau yang diberi label sesuai fungsinya harus disediakan untuk mengeringkan pompa, seluruh saluran air, dan asesoris pompa. Katup pembuangan harus dapat dioperasikan tanpa operator harus masuk kolong kendaraan.

## **11.9 Panel operator pompa**

**11.9.1\*** Setiap alat kontrol pompa, alat ukur dan instrumen lainnya yang diperlukan untuk mengoperasikan pompa harus ditempatkan pada sebuah panel yang dikenal sebagai panel operator pompa dan harus diberi label sesuai dengan fungsinya.



**11.9.2** Semua alat ukur, outlet pelepasan, intake pompa dan alat kontrol harus diberi pencahayaan hingga minimal 54 lux. Kompartemen pompa dan pelumas pemancing atau daerah tangkinya, bila ada, juga harus diterangi.

#### **11.10\* Alat kontrol pompa**

**11.10.1** Untuk mengoperasikan pompa dipersyaratkan penggunaan alat kontrol dan sakelar yang dapat dikenali dan berada pada jangkauan aman operator. Sistem indikator dan interlok harus disediakan sesuai persyaratan butir alat kontrol pompa.

**11.10.1.1** Bila pompa digerakkan oleh mesin kendaraan dan dilengkapi dengan pengereman kompresi mesin atau pengereman gas buang, maka pengereman tersebut harus secara otomatis dilepas saat operasi pemompaan. Demikian pula bila mesin dilengkapi dengan fan otomatis, maka fan harus bekerja saat operasi pemompaan.

**11.10.1.2\*** Setiap sarana kontrol yang digunakan, dalam rangkaian daya sistem pemompaan antara mesin dan pompa harus dilengkapi dengan sarana untuk mencegah gerakan tak sengaja dari alat kontrol dari posisi yang ditentukan pada moda pemompaan.

*Kecuali: Alat pemindah (override) manual tambahan pompa tidak dipersyaratkan menggunakan sarana tersebut.*

**11.10.1.3** Suatu label yang menunjukkan posisi selektor perpindahan gigi yang digunakan untuk pemompaan, harus disediakan dalam kompartemen pengemudi dan ditempatkan sedemikian hingga dapat dibaca dari posisi pengemudi.

**11.10.1.4** Bila pompa digerakkan oleh mesin kendaraan dan transmisi melalui sebuah *split shaft* PTO, ketika sistem penggerak pompa terhubung *speedometer* di dalam ruang pengemudi harus bekerja. Bila dilengkapi pelambat transmisi, harus secara otomatis terlepas untuk operasi pemompaan.

**11.10.2** Apabila kendaraan dilengkapi dengan transmisi otomatis, pompa air digerakkan oleh mesin casis melalui penggerak transmisi utama dan kendaraan digunakan hanya untuk pemompaan *stasioner*, maka sistem *interlok* harus disediakan untuk memastikan bahwa komponen sistem penggerak pompa telah dihubungkan secara benar pada moda operasi pemompaan sehingga sistem pemompaan dapat dioperasikan secara aman dari posisi operator pompa.

**11.10.2.1** Suatu indikator bertuliskan "POMPA TERHUBUNG" (*pump engaged*) harus disediakan di kompartemen pengemudi yang menunjukkan bahwa pemindahan transmisi telah berhasil.

**11.10.2.2** Suatu indikator bertuliskan "POMPA SIAP" (*ok to pump*) harus pula disediakan di kompartemen pengemudi untuk menunjukkan bahwa pompa telah terhubung, transmisi casis sudah di gigi pompa, dan rem parkir sudah difungsikan.

**11.10.2.3** Suatu indikator bertuliskan "GAS TANGAN SIAP" (*throttle ready*) harus disediakan pada panel operator pompa yang menunjukkan bahwa mobil pemadam sudah dalam moda "POMPA SIAP" atau bahwa transmisi casis dalam kondisi netral dan rem parkir sudah difungsikan.

**11.10.3** Apabila pompa air digerakkan oleh *transmission mounted PTO*, *front of engine crank shaft PTO*, *engine flywheel PTO*, dan kendaraan hanya digunakan untuk pemompaan stasioner dengan transmisi casis pada kondisi netral, maka suatu sistem interlok harus disediakan untuk memastikan agar komponen sistem penggerak pompa terhubung benar pada moda operasi pemompaan sehingga sistem pompa dapat dioperasikan secara aman dari posisi operator pompa.



**11.10.3.1** Suatu indikator bertuliskan "POMPA TERHUBUNG" (*pump engaged*) harus disediakan di kompartemen pengemudi maupun di panel operator pompa yang menunjukkan bahwa pemindahan transmisi telah berhasil.

**11.10.3.2** Suatu indikator bertuliskan "POMPA SIAP" (*ok to pump*) harus disediakan di kompartemen pengemudi untuk menunjukkan bahwa pompa telah terhubung, transmisi casis sudah netral, dan rem parkir sudah difungsikan.

**11.10.3.3** Suatu indikator bertuliskan "GAS TANGAN SIAP" (*throttle ready*) harus disediakan pada panel operator pompa yang akan menyala bila indikator "POMPA SIAP" telah menyala, atau jika transmisi sudah netral dan rem parkir sudah difungsikan.

**11.10.4** Apabila pompa air digerakkan oleh *transmission mounted PTO*, *front of engine crank shaft PTO*, *engine flywheel PTO*, dan kendaraan akan digunakan untuk pemompaan stasioner atau pemompaan "*pump and roll*" dengan transmisi otomatis pada netral untuk pemompaan stasioner atau gigi jalan untuk "*pump and roll*", maka suatu sistem interlok harus disediakan untuk memastikan komponen sistem penggerak pompa telah terhubung dengan benar dalam moda operasi pemompaan sehingga kendaraan dapat dioperasikan secara aman pada kondisi moda pemompaan stasioner atau "*pump and roll*".

**11.10.4.1** Suatu indikator bertuliskan "POMPA TERHUBUNG" (*pump engaged*) harus disediakan di kompartemen pengemudi dan di panel operator pompa yang menunjukkan bahwa pemindahan transmisi telah berhasil.

**11.10.4.2** Suatu indikator bertuliskan "POMPA SIAP" (*ok to pump*) harus disediakan di kompartemen pengemudi untuk menunjukkan bahwa pompa telah terhubung, transmisi casis sudah netral, dan rem parkir sudah difungsikan. Suatu indikator bertuliskan "POMPA SIAP" (*OK TO PUMP AND ROLL*) harus disediakan di kompartemen pengemudi dan harus menyala saat pompa telah terhubung, transmisi casis berada pada gigi jalan dan rem parkir dilepas. Ketika indikator *OK TO PUMP AND ROLL* telah menyala, maka indikator *OK TO PUMP* harus padam.

**11.10.4.3** Suatu indikator bertuliskan "GAS TANGAN SIAP" (*throttle ready*) harus disediakan pada panel operator pompa yang akan menyala bila indikator "POMPA SIAP" telah menyala, atau jika transmisi sudah netral dan rem parkir sudah difungsikan.

**11.10.5** Suatu sistem interlok harus disediakan pada panel operator pompa untuk mencegah meningkatnya kecepatan mesin kecuali transmisi casis ada pada posisi netral dan rem parkir telah difungsikan atau kendaraan berada pada moda "POMPA SIAP" (*ok to pump*).

#### **11.10.6\* Sistem kontrol tekanan**

**11.10.6.1** Suatu sistem kontrol tekanan yang apabila distel sesuai instruksi manufaktur, akan secara otomatis mengendalikan tekanan pelepasan sampai nilai maksimum 207 kPa (30 psi) diatas tekanan yang ditentukan bila semua katup pelepasan ditutup tidak lebih cepat dari 3 detik, dan tidak lebih lambat dari 10 detik selama semua kondisi berikut:

- 1) Sepanjang rentang tekanan pompa bersih alat ukur dari 690 kPa hingga 2069 kPa (100 psi ke 300 psi), dengan tekanan *intake* alat ukur antara -69 kPa hingga 1276 kPa (-10 psi dan 185 psi) dan tekanan pelepasan alat ukur antara 621 kPa dan 2069 kPa (90 psi dan 300 psi)
- 2) Sepanjang rentang aliran dari 568 L/detik (150 gpm) sampai ke kapasitas nominal pompa.



**11.10.6.2** Apabila pompa dilengkapi dengan sistem katup relief yang tidak mengatur putaran mesin, maka sistem relief ini harus dilengkapi dengan alat untuk menunjukkan bahwa sistem bekerja untuk mengendalikan tekanan. Apabila pompa dilengkapi dengan sistem pembatas putaran mesin (*governor system*) yang mengendalikan kecepatan mesin, maka suatu indikator menunjukkan kapan sistem bekerja dan apakah sistem tersebut mengendalikan kecepatan mesin atau tekanan pompa. Kedua sistem ini harus dapat dikendalikan oleh satu orang pada posisi operator pompa.

**11.10.6.3** Apabila sistem melepas air ke atmosfer, pelepasan tersebut harus dalam suatu cara dimana arus air bertekanan tinggi tidak membahayakan personil.

**11.10.6.4\*** Sistem kontrol tekanan harus disertifikasi memenuhi persyaratan sebagaimana disebut pada butir 11.10.6.1.

**11.10.7\*** Suatu pompa pemancing (*priming*) harus disediakan dan dikontrol dari posisi operator pompa. Alat tersebut harus memenuhi persyaratan sebagaimana disebut pada butir 11.2.3.2 dan mampu menghasilkan vakum 74,5 kPa (22 in.Hg) pada ketinggian 610 m (2000 ft). Pompa pemancing (*priming*) yang digerakkan oleh gas buang tidak boleh digunakan. Pompa tersebut harus mampu beroperasi dengan pelumas bio yang dapat terurai dan tidak beracun dan dapat beroperasi walaupun tanpa pelumas.

**11.10.8** Semua alat kontrol pompa dan perlengkapannya harus dipasang sedemikian sehingga terlindung dari kerusakan mekanis atau akibat kondisi cuaca pada pengoperasiannya.

### **11.11\* Alat kontrol mesin pompa**

Suatu alat kontrol putaran mesin (gas tangan) yang dapat mempertahankan posisi yang telah ditetapkan harus disediakan untuk mengendalikan putaran mesin penggerak pompa. Alat kontrol tersebut harus diletakkan tidak lebih tinggi dari 1829 mm (72 in.) atau lebih rendah dari 1067 mm (42 in.) dari posisi berdiri operator dengan semua instrumen terlihat jelas dalam pandangan operator.

### **11.12 Instrumentasi**

**11.12.1\*** Alat kontrol dan instrumen berikut harus disediakan dan dipasang sebagai satu kelompok pada panel operator pompa:

- 1) Alat penunjuk utama tekanan pada pipa intake pompa
- 2) Alat penunjuk utama tekanan pada pipa pelepasan pompa
- 3) Tachometer mesin pemompaan
- 4) Indikator temperatur cairan pendingin mesin pemompaan
- 5) Indikator tekanan pelumas mesin pemompaan
- 6) *Voltmeter*
- 7) Alat kontrol tekanan pompa
- 8) Gas tangan mesin pemompaan
- 9) Alat kontrol pompa pemancing (primer).
- 10) Katup kendali dari tangki air ke pompa
- 11) Katup kendali pengisian tangki air
- 12) Indikator tinggi muka air dalam tangki air.

Instrumen dan alat kontrol ini harus ditempatkan sedemikian untuk menjaga operator pompa sejauh mungkin dari semua sambungan pelepasan dan sambungan *intake*, dan berada di lokasi dimana semua peralatan instrumen dan kontrol bisa terlihat dan berfungsi sementara operator tetap ditempatnya.



**11.12.1.1** Setiap instrumen yang terbuka harus tahan cuaca.

**11.12.1.2** Indikator tekanan oli mesin pemompaan dan indikator temperatur cairan pendingin mesin harus dilengkapi dengan tanda peringatan yang dapat didengar maupun yang dapat dilihat.

**11.12.1.3** Semua indikator pengoperasian mesin pada panel instrumen kendaraan harus juga ada pada panel operator pompa.

## **11.12.2 Alat penunjuk utama tekanan *intake* dan pelepasan pompa**

**11.12.2.1** Alat penunjuk tekanan utama *intake* dan pelepasan pompa harus ditempatkan dalam jarak 200 mm ( 8 in.) satu sama lain, sisi ke sisi, dengan alat penunjuk tekanan *intake* berada di sebelah kiri dari alat penunjuk tekanan pelepasan pompa. Pembacaan alat penunjuk tekanan *intake* harus dari 101,6 kPa (30 in.Hg) vakum ke sekurang-kurangnya tekanan alat ukur 2070 kPa (300 psi).

Pembacaan alat penunjuk tekanan pelepasan harus dari tekanan alat ukur 0 kPa (0 psi) atau kurang hingga ke tekanan alat ukur sedikitnya 2070 kPa (300 psi). Alat penunjuk tekanan tidak boleh rusak oleh vakum 101,6 kPa (30 in.Hg). Alat penunjuk tekanan harus diberi label dengan tulisan berbunyi *INTAKE POMPA (Pump Intake)* untuk alat penunjuk tekanan intake dan *PELEPASAN POMPA (Pump Discharge)* untuk alat penunjuk tekanan pelepasan.

**11.12.2.1.1** Bilamana digunakan alat ukur jenis analog, sedikitnya harus terdapat beda diameter 25 mm (1 in.) pada area pengamatan antara alat ukur utama (master) dengan alat ukur pelepasan individual, dengan alat ukur utama adalah yang lebih besar. Tinggi bilangan penunjukan alat ukur utama harus berukuran minimum 6,4 mm (0,25 in.). Harus terdapat garis gradasi pembacaan untuk setiap 69 kPa (10 psi) dengan garis gradasi utama dan menengah untuk setiap 690 kPa (100 psi) yang lebih tebal. Alat ukur jenis analog harus memiliki peredaman vibrasi dan pulsa tekanan, tahan terhadap korosi, kondensasi dan guncangan serta mempunyai mekanisme internal berpelumas dari pabrik pembuatnya.

**11.12.2.1.2** Apabila alat-alat penunjuk tekanan utama adalah jenis digital, tinggi tampilan dijit harus sedikitnya 12,7 mm ( $\frac{1}{2}$  in.). Alat penunjuk tekanan digital harus menunjukkan penambahan penunjukan tekanan tidak lebih dari 69 kPa (10 psi). Alat-alat penunjuk tekanan utama digital harus mempunyai ketepatan  $\pm 3\%$  dari skala penuh.

## **11.12.3\* Instrumen outlet pelepasan**

Suatu alat ukur aliran (*flow-meter*) ataupun alat penunjuk tekanan harus disediakan atau dipasang pada setiap outlet pelepasan dengan ukuran 38 mm ( $1\frac{1}{2}$  inch) atau lebih dan harus diberi label untuk menunjukkan outlet mana yang tersambung. Setiap outlet pelepasan berukuran 89 mm<sup>3</sup> ( $\frac{1}{2}$  in.) atau lebih yang dilengkapi dengan *flow-meter* harus pula dipasang alat penunjuk tekanan. Alat penunjuk tekanan ataupun tampilan aliran (*flow-meter display*) harus ditempatkan berdekatan dengan katup kontrol yang berkaitan dengan jarak tidak lebih dari 150 mm (6 in.) yang memisahkan alat penunjuk tekanan atau *flow-meter* dengan garis tengah katup kontrol. Apabila kedua alat baik *flow-meter* maupun alat penunjuk tekanan disediakan untuk satu outlet pelepasan individu, maka alat penunjuk tekanan harus ditempatkan dalam jarak 150 mm (6 in.) dari garis tengah katup kontrol, dan tampilan *flow-meter* harus berdekatan dengan atau dalam jarak 50 mm (2 in.) dari alat penunjuk tekanan. Alat penunjuk tekanan harus dihubungkan ke sisi outlet dari katup. *Flow-meter* harus menunjukkan aliran dalam gradasi tidak lebih besar dari 38 L/menit (10 gpm ).

**11.12.3.1** Apabila digunakan pengukur tekanan jenis analog, maka harus memiliki tingkat ketelitian tidak lebih dari 10% (atau setara dengan grade B ASME B-40.100). Tinggi angka penunjukan untuk alat pengukur harus berukuran minimum 4 mm ( $\frac{5}{32}$  in.). Harus terdapat



garis gradasi pembacaan untuk setiap 70 kPa (10 psi) dengan garis gradasi utama dan menengah untuk setiap 700 kPa (100 psi) yang lebih tebal. Alat ukur jenis analog harus memiliki peredaman vibrasi dan pulsa tekanan, tahan terhadap korosi, kondensasi dan guncangan serta mempunyai mekanisme internal berpelumas dari pabrik pembuatnya

**11.12.3.2** Apabila alat-alat penunjuk tekanan adalah jenis digital, tinggi tampilan dijit harus sedikitnya 6,4 mm (1/4 in.). Alat penunjuk tekanan digital harus menunjukkan penambahan penunjukan tekanan tidak lebih dari 70 kPa (10 psi). Alat-alat penunjuk tekanan utama digital harus mempunyai ketepatan  $\pm 3\%$  dari skala penuh.

**11.12.3.3** Setiap *flow-meter* harus dikalibrasi dan diuji berdasarkan ukuran pipa dimana *flow-meter* tersebut terpasang pada titik aliran sebagaimana dicantumkan pada Tabel 4. Pada titik aliran ini, tingkat ketepatan harus dalam batas-batas  $\pm 5\%$ .

**Tabel 4 Analisa kalibrasi flow-meter untuk setiap ukuran pipa**

Ukuran pipa		Aliran	
In.	Mm	gpm	L/menit
1	25	40	150
1½	38	90	340
2	52	160	600
2½	65	250	950
3	75	375	1400
4	100	625	2400
5	125	1000	4000
6	150	1440	5500

**11.12.4** Setiap alat penunjuk tekanan ataupun *flow-meter* dan tampilannya harus terpasang dan ditempatkan sedemikian hingga terlindung dari kerusakan aksidental dan dari getaran yang berlebihan.

**11.12.5** Pada panel operator pompa harus dipasang sambungan untuk alat ukur pengujian. Satu sambungan harus dihubungkan ke sisi *intake* dari pompa, dan sambungan lainnya disambungkan ke manifold pelepasan pompa. Sambungan tersebut harus mempunyai ukuran ulir pipa standar 6,4 mm (0,25 in.) dan harus diberi sumbat dan ditandai dengan label.

### 11.13 Pengujian yang dipersyaratkan

**11.13.1** Untuk menjamin kinerja pompa, maka diperlukan beberapa uji coba yakni:

- Uji coba pemompaan (*Pumping Test*).
- Uji coba kelebihan Beban Mesin Pemompa (*Pumping Engine Overload Test*).
- Uji coba Sistem Kontrol Tekanan (*Pressure Control System Test*).
- Uji coba Alat Pemancing (*Priming Device Test*).
- Uji coba Vakum (*Vacuum Test*).
- Uji coba Aliran dari Tangki ke Pompa (*Water Tank to Pump Flow Test*).
- Uji coba Pra Pengiriman oleh Manufaktur (*Manufacture's Pre Delivery Test*).

Masing-masing uji coba memiliki ketentuan tersendiri.



### 11.13.2 Sertifikasi pompa

**11.13.2.1** Apabila pompa kebakaran memiliki kapasitas nominal 2850 L/menit (750 gpm) atau lebih besar, maka pompa harus diuji setelah pompa dan pemipaan serta peralatan penunjangnya telah dipasang di kendaraan. Uji coba dilaksanakan di tempat manufaktur yang telah disetujui dan disertifikasi oleh organisasi penguji independen yang disetujui pembeli. Sertifikasi harus meliputi sedikitnya uji coba pemompaan (lihat 11.13.3), uji coba beban lebih mesin (lihat 11.13.4), uji coba sistem kontrol tekanan (lihat 11.13.5), uji coba alat priming (11.13.6), dan uji coba vakum (lihat 11.13.7). Apabila kendaraan dilengkapi dengan sebuah tangki air, maka harus termasuk uji coba aliran tangki ke pompa (lihat 11.3.8).

**11.13.2.2\*** Apabila pompa mempunyai kapasitas nominal kurang dari 2850 l/menit (750 gpm), maka pompa harus diuji setelah pompa dan pipa-pipa yang berkaitan dengan pompa tersebut serta peralatan penunjangnya telah dipasangkan di kendaraan. Pengujian harus dilakukan di tempat manufaktur yang telah disetujui dan disertifikasi oleh pemasok. Sertifikasi mencakup sekurang-kurangnya uji coba pemompaan (lihat 11.13.3), uji coba sistem kontrol tekanan (lihat 11.13.5), uji coba alat pemancing (priming) (lihat 11.13.6); dan uji coba vakum (lihat 11.13.7). Apabila kendaraan dilengkapi dengan tangki air, maka harus termasuk uji coba aliran tangki air ke pompa (lihat 11.13.8).

**11.13.2.3** Suatu pelat uji harus disediakan pada panel operator pompa yang menunjukkan nilai nominal pelepasan dan tekanan bersama dengan kecepatan mesin sebagaimana ditentukan oleh uji coba sertifikasi untuk tiap unit, pompa yang digunakan dan kecepatan mesin sebagaimana ditetapkan pihak manufaktur mesin pada kurva *brake horse power* (BHP) yang disertifikasi. Pelat tersebut harus dicetak dengan semua informasi di pabrik dan pasang di kendaraan sebelum pengiriman.

### 11.13.3 Uji pemompaan

#### 11.13.3.1 Kondisi untuk pengetesan

**11.13.3.1.1** Lokasi uji coba harus diupayakan dekat ke suplai air bersih dengan kedalaman sekurang-kurangnya 1,2 m (4 ft), dengan tinggi muka air tidak lebih dari 3 m (10 ft) di bawah garis tengah *intake* pompa dan cukup dekat sehingga memungkinkan saringan hisap tercelup di air sedikitnya 0,6 m (2 ft) di bawah permukaan air saat disambungkan ke pompa melalui slang hisap sepanjang 6 m (20 ft).

**11.13.3.1.2\*** Pengujian harus dilaksanakan pada kondisi sebagai berikut .

Temperatur udara :  $-18^{\circ}\text{C} - 43^{\circ}\text{C}$  ( $0^{\circ}\text{F} - 110^{\circ}\text{F}$ ).

Temperatur air :  $2^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$  ( $35^{\circ}\text{F} - 90^{\circ}\text{F}$ ).

Tekanan Barometer : 98,3 kPa (29 in.Hg ), minimum terkoreksi terhadap tinggi muka air laut

**11.13.3.1.3** Asesoris yang digerakkan mesin tidak boleh dilepas atau dibiarkan tidak beroperasi selama pengujian. Apabila mesin casis menggerakkan pompa, maka beban elektrik harus diberlakukan selama pengujian pemompaan berlangsung.

**11.13.3.1.4** Semua penutup struktur, seperti papan lantai, kisi-kisi, lubang-lubang udara, dan pelindung panas yang tidak dilengkapi dengan sarana pembuka harus tetap berada di tempatnya selama pengujian berlangsung.

#### 11.13.3.2 Peralatan

**11.13.3.2.1** Slang hisap harus memiliki ukuran yang sesuai untuk kapasitas nominal pompa (lihat Tabel 1). Harus digunakan slang dan saringan hisap dengan total rugi gesekan dan *intake* tidak lebih besar dari yang tercantum di Tabel 2.



**11.13.3.2.2** Slang dalam jumlah yang cukup harus disediakan untuk melepaskan kapasitas nominal pompa ke nosel atau peralatan ukur aliran lainnya tanpa melebihi kecepatan aliran sebesar 10,7 m/detik (35 ft/detik) [kira-kira 1900 L/menit atau 500 gpm untuk ukuran slang 65 mm (2½ in.).

**11.13.3.2.3** Bila digunakan nosel, maka nosel tersebut harus berdinding halus dengan diameter dalam berukuran dari 19 mm ke 63,5 mm (¾ in. ke 2½ in.).

**11.13.3.2.4** Semua alat ukur untuk pengujian harus memenuhi persyaratan standar atau setara dengan ASME B.40. 100, *Gauges – Pressure Indicating Dial Type – Elastic Element*. Alat ukur intake pompa harus memiliki rentang pembacaan 100 kPa (30 in.Hg ) vakum ke zero untuk pengukur vakum , atau 100 kPa (30 in.Hg ) vakum ke tekanan pengukur sebesar 1035 kPa (150 psi ) untuk alat ukur gabungan. Alat ukur tekanan pelepasan harus mempunyai rentang tekanan ukur dari 0 kPa hingga 2758 kPa (0 hingga 400 psi). Alat ukur awal (*pilot gauges*) harus mempunyai rentang pembacaan tekanan ukur sekurang – kurangnya dari 0 kPa hingga 1103 kPa (0 psi ke 160 psi ). Sebuah manometer air raksa diperbolehkan untuk digunakan sebagai pengganti alat ukur *intake* pompa. Semua alat ukur harus dikalibrasi pada bulan sebelum pengujian. Peralatan kalibrasi harus terdiri atas alat ukur berat mati atau alat ukur acuan (*master gauge*) yang memenuhi persyaratan untuk grad 3.a atau 4.a sebagaimana tercantum ASME B40.100 *Gauges – Pressure Indicating Dial Type – Elastic Element*, yang telah dikalibrasi oleh manufaktur alat pada tahun sebelumnya.

**11.13.3.2.5** Semua sambungan alat ukur pengujian harus mencakup sarana untuk menahan gerakan seperti katup jarum untuk meredam pergerakan cepat dari jarum penunjuk alat ukur.

**11.13.3.2.6** Apabila input sinyal untuk tachometer panel pompa dipasang dari mesin atau elektronik transmisi dan tachometer tersebut tidak dapat disetel, maka sinyal input tersebut harus digunakan sebagai indikator untuk penggunaan dalam perhitungan kecepatan poros impeller. Apabila input sinyal untuk tachometer bukan dari mesin atau elektronik transmisi atau apabila tachometer dapat distel di lapangan, maka alat pengukur kecepatan di luar kompartemen kendali atau tachometer panel pompa dapat digunakan untuk mengukur kecepatan input pompa. Sarana pengukur kecepatan tersebut harus memiliki akurasi angka kecepatan dalam batas-batas  $\pm 50$  rpm dari kecepatan aktual.

#### **11.13.3.3\* Prosedur**

Temperatur udara ambien, temperatur air, daya angkat vertikal, elevasi dari tempat pengujian dan tekanan atmosfer (di koreksi ke permukaan air laut) harus ditentukan dan direkam sebelum dan sesudah setiap pengujian pompa. Mesin, pompa, transmisi dan semua bagian kendaraan harus tidak menunjukkan panas yang tidak terkendali, kehilangan daya atau kerusakan lain selama keseluruhan pengujian.

**11.13.3.3.1** Apabila kendaraan dilengkapi dengan pompa kebakaran dengan kapasitas pengenal 2850 L/menit (750 gpm) atau lebih besar, maka pada pompa harus dilakukan pengujian pemompaan selama 3 jam terdiri atas 2 jam pemompaan kontinyu pada kapasitas nominal 1035 kPa (150 psi ) tekanan bersih pompa, diikuti oleh ½ jam pemompaan kontinyu pada 70% kapasitas nominal pada 1380 kPa (200 psi ), dan ½ jam pemompaan kontinyu pada 50% kapasitas nominal pada 1725 kPa (250 psi ). Khusus untuk ½ jam pemompaan kontinyu 50% kapasitas nominal dibolehkan sesuai tekanan maksimum yang ditetapkan oleh manufaktur. Pompa tidak boleh dihentikan sampai setelah 2 jam pengujian pada kapasitas nominal, kecuali jika diperlukan untuk membersihkan saringan hisap. Pompa boleh dihentikan antara pengujian untuk mengganti slang atau nosel, membersihkan saringan atau menambah bahan bakar untuk mesin penggerak pompa.



Kapasitas, tekanan pelepasan, tekanan *intake*, dan kecepatan mesin harus direkam sekurang – kurangnya setiap 15 menit. Tekanan bersih pompa rata-rata harus dihitung dan direkam berdasarkan harga rata-rata untuk tekanan pelepasan dan tekanan *intake*.

**11.13.3.3.2** Apabila kendaraan dilengkapi dengan pompa kebakaran dengan kapasitas kurang dari 2850 L/menit (750 gpm), maka pada pompa harus dilakukan pengujian pemompaan selama 50 menit yang terdiri atas ½ jam pemompaan kontinyu pada kapasitas nominal 1035 kPa (150 psi) tekanan bersih pompa, diikuti dengan 10 menit pemompaan kontinyu pada 70% kapasitas nominal pada 1380 kPa (200 psi), dan 10 menit pemompaan kontinyu pada 50% kapasitas nominal pada 1725 kPa (250 psi) tekanan bersih pompa. Khusus untuk cjam pemompaan kontinyu 50% kapasitas nominal dibolehkan sesuai tekanan maksimum yang ditetapkan oleh manufaktur. Pompa tidak boleh dihentikan sampai setelah ½ jam pengujian pada kapasitas nominal, kecuali jika diperlukan untuk membersihkan saringan hisap. Pompa boleh dihentikan antara pengujian untuk mengganti slang atau nosel, atau membersihkan saringan.

Kapasitas, tekanan pelepasan, tekanan *intake*, dan kecepatan mesin harus direkam sekurang – kurangnya setiap 10 menit. Pada setiap urutan pengujian, sekurang – kurangnya tiga pembacaan harus direkam. Tekanan bersih pompa rata-rata harus dihitung dan direkam berdasarkan harga rata-rata untuk tekanan pelepasan dan tekanan *intake*.

#### 11.13.4 Pengujian beban lebih mesin pompa

Apabila pompa memiliki kapasitas nominal 2850 L/menit (750 gpm) atau lebih besar, maka pada kendaraan harus dilakukan pengujian beban lebih yang terdiri atas pemompaan pada kapasitas nominal 1138 kPa (165 psi) tekanan bersih pompa untuk selama sekurang – kurangnya 10 menit. Pengujian ini harus dilaksanakan segera setelah pengujian pemompaan kapasitas nominal pada 1035 kPa (150 psi).

Kapasitas aliran, tekanan pelepasan, tekanan *intake*, dan putaran mesin harus dicatat sekurang – kurangnya 3 (tiga) kali selama pengujian beban lebih.

#### 11.13.5 Pengujian sistem kontrol tekanan

Pada sistem kontrol tekanan pompa harus dilakukan pengujian sebagai berikut.

- Pompa harus dioperasikan pada sumber air terbuka (*draft*), yang memberikan kapasitas nominal pada tekanan alat ukur pelepasan sebesar 1035 kPa (150 psi).
- Sistem kontrol tekanan harus disetel sesuai dengan instruksi manufaktur untuk mempertahankan tekanan alat ukur pelepasan pada 1035 kPa (150 psi)  $\pm$  5 %.
- Semua katup pelepasan harus ditutup tidak boleh lebih cepat dari 3 detik dan tidak lebih lambat dari 10 detik. Kenaikan tekanan pelepasan tidak boleh melebihi 207 kPa (30 psi) dan harus dicatat.
- Kondisi awal pemompaan kapasitas nominal pada tekanan alat ukur pelepasan sebesar 1035 kPa (150 psi) harus dikembalikan. Tekanan alat ukur pelepasan harus diturunkan hingga 620 kPa (90 psi) dengan menutup gas tangan tanpa perubahan pada setelan katup pelepasan, slang ataupun nosel.
- Sistem kontrol tekanan harus distel sesuai dengan petunjuk manufaktur untuk mempertahankan tekanan alat ukur pelepasan pada 620 kPa (90 psi)  $\pm$  5 %.
- Semua katup pelepasan harus ditutup tidak lebih cepat dari 3 detik dan tidak lebih lambat dari 10 detik. Kenaikan tekanan alat ukur pelepasan tidak boleh melebihi 207 kPa (30 psi) dan harus dicatat.
- Pompa harus dioperasikan pada sumber air terbuka (*draft*), memompa 50% dari kapasitas nominal pada tekanan alat ukur pelepasan sebesar 1725 kPa (250 psi).
- Sistem kontrol tekanan harus disetel sesuai dengan instruksi manufaktur untuk menjaga tekanan alat ukur pelepasan pada 1725 kPa (250 psi)  $\pm$  5%.



- i) Semua katup pelepasan harus ditutup tidak lebih cepat dari 3 detik dan tidak lebih lambat dari 10 detik. Kenaikan tekanan pelepasan tidak boleh melebihi 207 kPa (30 psi) dan harus dicatat.

#### 11.13.6 Pengujian alat pemancing (*priming device*)

**11.13.6.1** Dengan semua katup *intake* terbuka, semua *intake* berpenutup atau bersumbat, dan semua penutup pelepasan dibuka; alat pemancing (*primer*) harus dioperasikan sesuai dengan instruksi manufaktur. Maksimum vakum yang dicapai harus sekurang – kurangnya 74,5 kPa (22 in.Hg). Pada ketinggian di atas 610 m(2000 ft) vakum yang dicapai diperbolehkan kurang dari 74,5 kPa (22 in.Hg) berkurang 3,4 kPa (1 in.Hg) untuk setiap ketinggian 305 m(1000 ft) diatas 610 m (2000 ft).

**11.13.6.2** Dengan kendaraan disetel untuk pengujian pemompaan, alat pemancing harus dioperasikan menurut petunjuk manufaktur sampai pompa berhasil mengalirkan air. Waktu yang diperlukan sejak alat pemancing dihidupkan sampai pompa mengalirkan air harus dicatat. Pengujian ini boleh dilakukan bersamaan dengan pengujian pompa.

Waktu yang diperlukan untuk memancing pompa tidak boleh melebihi 30 detik apabila kapasitas nominal pompa 4732 L/menit (1250 gpm) atau kurang. Apabila kapasitas nominal 5678 L/menit (1500 gpm) atau lebih, maka waktu tersebut tidak boleh melebihi 45 detik. Tambahan waktu 15 detik diijinkan untuk memenuhi persyaratan ini bila sistem pompa mencakup sebuah intake pompa 100 mm (4 in.) atau lebih yang mempunyai volume  $1 \text{ ft}^3$  (0,0283  $\text{m}^3$ ) atau lebih.

#### 11.13.7 Pengujian vakum

Sebuah pengujian vakum harus dilakukan dan terdiri dari pengujian bagian dalam pompa dengan semua katup *intake* dibuka, semua *intake* ditutup atau di sumbat dan semua penutup pelepasan dibuka, pada vakum sebesar 74,5 kPa (22 in.Hg) dengan menggunakan alat pemancing (*priming device*). Vakum tidak boleh turun lebih dari 33,9 kPa (10 in.Hg) dalam waktu 5 menit. Alat pemancing (*primer*) tidak boleh dihidupkan dalam periode 5 menit pengujian tersebut. Selama pengujian ini mesin tidak boleh dioperasikan pada setiap kecepatan yang lebih besar dari kecepatan yang diatur, selama pengujian ini berlangsung.

#### 11.13.8 Pengujian aliran air dari tangki ke pompa

Pengujian dilakukan sebagai berikut:

- a) Tangki air harus diisi sampai meluap.
- b) Semua *intake* pompa harus ditutup.
- c) Saluran pengisian tangki dan saluran pintas (*bypass*) pendingin harus ditutup.
- d) Slang dan nosel untuk penyemprotan air pada laju aliran nominal tangki ke pompa harus disambung ke satu atau lebih outlet pelepasan.
- e) Katup dari tangki ke pompa dan katup pelepasan yang menuju ke slang dan nosel harus terbuka penuh.
- f) Gas tangan harus diatur sampai persyaratan laju aliran -0/+5% tercapai. (lihat Bab 12.3.2.). Tekanan pelepasan harus dicatat.
- g) Katup pelepasan harus ditutup dan tangki air diisi kembali. Saluran pintas (*bypass*) boleh dibuka sementara, bila diperlukan, untuk menjaga temperatur di dalam pompa pada batas yang dapat diizinkan.
- h) Katup pelepasan harus dibuka kembali secara penuh dan dicatat waktunya. Bila perlu, gas tangan harus diatur untuk menjaga tekanan pelepasan yang dicatat seperti disebutkan dalam butir (f).
- i) Apabila tekanan pelepasan turun 34 kPa (5 psi) atau lebih, harus dicatat waktunya dan waktu berjalan dari pembukaan harus dihitung dan dicatat. Laju aliran nominal dari tangki ke pompa harus dipertahankan sampai 80% dari kapasitas nominal tangki telah



dikeluarkan. Volume air yang dikeluarkan harus dihitung dengan cara mengalirkan laju pengeluaran dalam Liter per menit dikalikan lama waktu (dalam menit) yang diperlukan dari saat terbukanya katup pelepasan sampai tekanan turun sekurang-kurangnya 34 kPa (5 psi).

#### 11.13.9\* Pengujian pra-pengiriman oleh manufaktur

Pihak manufaktur harus melakukan uji coba hidrostatik pemipaan sebelum pengiriman kendaraan dilaksanakan. pengujian dilakukan sebagai berikut. Pompa dan semua sistem pipa tersambung harus diuji coba secara hidrostatik pada tekanan alat ukur sebesar 1725 kPa (250 psi). Uji hidrostatik ini harus dilakukan dengan katup saluran pengisian tangki, katup pipa saluran bypass bila dilengkapi, dan katup dari tangki ke pompa, ditutup. Semua katup pelepasan dibuka dan outlet ditutup. Semua katup *intake* harus ditutup, dan *intake* yang tidak berkatup harus ditutup. Tekanan ini harus dipertahankan selama 3 (tiga) menit.

## 12 Tangki air

### 12.1 Pemberlakuan

Pada kendaraan kebakaran yang dilengkapi dengan tangki air, berlaku ketentuan berikut.

### 12.2 Konstruksi tangki

**12.2.1\*** Semua tangki air harus dibuat dari bahan tahan korosi atau bahan lain yang diproteksi terhadap korosi dan proses deteriorisasi. Tangki air harus dilengkapi dengan sarana untuk membersihkan tangki secara menyeluruh termasuk lubang manhole berdimensi minimal 500 mm.

**12.2.2\*** Apabila tangki terpisah dari badan kendaraan dan ruang kemudi, maka tangki tersebut harus dilengkapi dengan suatu sarana untuk melepas dan mengangkatnya dari casis.

**12.2.3** Tangki harus duduk diatas bantalan di antara tangki dan casis (*cushioned*), atau dengan cara lain yang bisa melindungi dari benturan yang mengganggu akibat melintasi permukaan yang tidak rata, sesuai dengan persyaratan manufaktur.

**12.2.4\*** Semua tangki air harus dilengkapi dengan penyekat (*baffles*) atau partisi penahan guncangan air (*swash*) yang dinamis.

**12.2.4.1** Apabila digunakan metoda penyekatan (*baffling*) minimum dua penyekat vertikal transversal atau longitudinal harus disediakan. Harus ada jarak maksimum 1220 mm (48 in.) di antara setiap kombinasi dinding vertikal dan dinding penyekat. Tiap penyekat harus menutupi sedikitnya 75 persen dari luasan bidang yang mewadahi penyekat.

**12.2.4.2** Apabila digunakan metoda partisi dinamis, tangki harus memiliki partisi vertikal dalam arah transversal dan longitudinal. Partisi vertikal harus dipasang secara kuat dan menyatu pada bagian langit-langit dan dasar tangki. Partisi longitudinal harus menjulur minimum 75 persen dari panjang tangki. Partisi harus disusun sedemikian rupa sehingga bidang vertikal pada tiap partisi harus membuat sel-sel dengan dimensi tidak melebihi 1220 mm (48 in.).

**12.2.5** Tangki harus dilengkapi dengan satu atau lebih cekungan pembersihan (*clean-out sump*). Pada tiap cekungan tersebut harus dilengkapi dengan sumbat pipa pembuangan atau katup (*pipe plug and/or valve*) yang dapat dilepaskan atau dibuka sebesar 76 mm (3 in.) atau lebih.



**12.2.6** Sebuah indikator yang menunjukkan tinggi muka air atau jumlah air dalam tangki harus disediakan.

### **12.3 Saluran dari tangki ke intake pompa**

**12.3.1** Bila kendaraan dilengkapi dengan sebuah pompa, tangki air harus dihubungkan ke sisi intake dari pompa dengan katup yang dapat dikontrol pada posisi operator pompa.

**12.3.2\*** Bila tangki air mempunyai kapasitas yang disertifikasi (*certified capacity*) kurang dari 1900 l (500 gal), susunan pipa dan katup harus mampu mengalirkan air ke pompa pada laju minimum 950 L/menit (250 gpm). Bila kapasitas tangki air yang disertifikasi sebesar 500 gal (1900 L) atau lebih, susunan pipa dan katup harus mampu mengalirkan air ke pompa pada laju minimum 1900 L/menit (500 gpm) atau pada kapasitas nominal pompa, tergantung mana yang lebih kecil. Aliran ini harus dapat dipertahankan selama pemompaan pada minimum 80 persen dari kapasitas tangki yang disertifikasi dengan kendaraan pada permukaan tanah rata.

**12.3.3\*** Saluran tangki ke pompa harus dilengkapi sarana otomatis yang mencegah pengisian balik air yang tidak dikehendaki melalui saluran tersebut.

**12.3.4** Sambungan atau outlet dari tangki ke pompa harus dirancang untuk mencegah udara terbawa masuk saat pemompaan air dari tangki. Jika cekungan (*sump*) digunakan sebagai sambungan tangki ke pompa, rancangan cekungan air tersebut harus mencegah kerak atau kotoran lain memasuki pompa.

### **12.4 Pengisian air dan ven**

**12.4.1\*** Tangki harus dilengkapi dengan sebuah bukaan pengisian tertutup yang dirancang untuk mencegah peluapan (*spillage*) dan dirancang untuk dapat dimasuki slang 65 mm (2 ½ in.) dengan koplingnya. Penutup harus ditandai dengan label yang bertuliskan "Lubang Pengisian Air". Pada bukaan tangki harus dipasang filter yang dapat dengan mudah dilepas dan dibersihkan. Penutup, atau alat lainnya, harus terbuka seperti sebuah ven untuk melepaskan tekanan yang timbul di dalam tangki.

**12.4.2\*** Harus disediakan ven tangki untuk membolehkan penghisapan air dari tangki pada laju sekurang-kurangnya sama dengan yang dibutuhkan dalam butir 12.3.2. Outlet pembuangan kelebihan air (*overflow*) harus dirancang untuk mengalirkan air ke arah belakang as roda belakang sehingga tidak mempengaruhi daya tarik (*traction*) ban belakang.

**12.4.3\*** Apabila kendaraan dilengkapi dengan sebuah pompa, harus dipasang sebuah saluran pengisian tangki yang dilengkapi katup berdiameter dalam sekurang-kurangnya 25 mm (1 in). Apabila ukuran tangki lebih besar dari 1000 gal (3785 L), saluran pengisian harus memiliki diameter dalam sekurang-kurangnya 51 mm (2 in). Katup tersebut harus mampu mengatur aliran dan harus dapat dikendalikan dari posisi operator pompa.

### **12.5\* Sertifikasi kapasitas tangki air**

Manufaktur harus membuat sertifikat kapasitas tangki sebelum penyerahan kendaraan. Kapasitas ini harus dicatat pada arsip konstruksi manufaktur (lihat butir 5.11), dan sertifikatnya harus diberikan kepada pembeli saat kendaraan diserahkan.



## Lampiran A (Informatif) Bahan penjelasan

Lampiran A bukan bagian yang dipersyaratkan dari standar ini, tetapi dimaksudkan untuk tujuan informasi. Lampiran berisi bahan penjelasan, nomor butir yang ditunjukkan berhubungan dengan penerapan teks paragraf yang diberi tanda \*.

**A.1** Terminologi “baru” yang berlaku di dalam standar ini adalah dimaksudkan untuk menunjuk kepada pembuatan baru sebuah kendaraan pemadam kebakaran. Standar ini tidak dimaksudkan untuk berlaku mundur kepada kendaraan yang ada. Tetapi bila pembaharuan dikerjakan kepada kendaraan yang ada, dianjurkan bahwa kendaraan tersebut sejauh mungkin mengikuti standar ini.

Terminologi kendaraan kebakaran didefinisikan di dalam standar ini sebagai sebuah kendaraan dengan berat kotor (GVWR) 10,000 lb (4540 kg) atau lebih. Meskipun standar ini tidak ditulis secara khusus untuk mencakup kendaraan dibawah ukuran itu, instansi kebakaran sebaiknya mempertimbangkan menggunakan bagian standar yang merujuk soal keselamatan dengan kendaraan yang lebih kecil. Ini berlaku terutama sekali kepada pengekangan peralatan di dalam daerah kemudi dan awak dan untuk penyediaan peralatan peringatan optis yang memadai dan garis reflektif untuk meningkatkan visibilitas kendaraan.

**A.1.4** Pembelian sebuah kendaraan pemadam kebakaran baru adalah suatu investasi yang besar dan sebaiknya diberlakukan seperti itu. Kendaraan pemadam kebakaran adalah sebuah peralatan mekanikal yang kompleks yang sebaiknya tidak dibeli secara sembrono. Sebuah pembelian sebaiknya dibuat hanya setelah sebuah kajian terperinci dari kebutuhan kendaraan instansi kebakaran dibuat, dengan mempertimbangkan peralatan lain yang telah dimiliki atau direncanakan untuk dibeli.

Kepala instansi kebakaran dan staf-nya tahu kondisi di mana kendaraan akan digunakan. Namun nasihat yang kompeten sebaiknya didapatkan juga dari sumber lain yang mengerti seperti personil instansi kebakaran lain yang berpengalaman, majalah teknik, instruktur pelatihan, personil perawatan, dan pabrik komponen dan peralatan kebakaran. Juga sebaiknya berkonsultasi dengan otoritas asuransi kebakaran.

Kajian sebaiknya tidak hanya melihat operasional sekarang dan resiko yang diproteksi tetapi juga bagaimana keadaan ini mungkin berubah sepanjang umur kendaraan pemadam kebakaran.

*Penulisan Spesifikasi.* Standar ini memberikan persyaratan teknis minimum yang diharapkan dipenuhi oleh kendaraan pemadam kebakaran yang baru. Disadari bahwa banyak pembeli akan menginginkan tambahan fitur operasional di atas persyaratan minimum ini. Persyaratan di dalam standar ini bersama-sama dengan Lampiran penjelasan, sebaiknya dipelajari secara hati-hati. Rincian, seperti dimana kendaraan yang sedang dibuat spesifikasinya perlu melebihi persyaratan minimum atau dimana suatu pengaturan spesifik diinginkan, sebaiknya didefinisikan secara hati-hati di dalam spesifikasi kendaraan. Ini mungkin termasuk persyaratan kinerja khusus, jumlah kursi dan pengaturan tempat duduk anggota instansi kebakaran yang ikut, atau penyediaan ruangan untuk slang ekstra atau peralatan yang akan dipersyaratkan dibawa.

Pertimbangan pertama dalam rancangan sebuah kendaraan pemadam adalah komponen yang terpasang tetap. Komponen utama “fungsi pendukung” ini dapat merupakan elemen beban kendaraan yang paling terkonsentrasi dan berat. Sangat penting bahwa elemen-



elemen ini dalam rancangan awal diatur dan diletakkan pada kendaraan untuk memberikan sebagai berikut:

- 1) Distribusi beban yang bagus
- 2) Keseimbangan (sekaligus depan ke belakang dan kanan ke kiri)
- 3) Pusat gravitasi rendah

Komponen terpasang tetap ini dapat diletakkan di bagian luar atau dalam kendaraan untuk dapat berfungsi dan diatur di dalam sebuah denah untuk dapat mudah digunakan (*user-friendly*) dalam keadaan darurat. Secara spesifik, berikut adalah contohnya peralatan terpasang tetap:

- 1) Generator listrik
- 2) Tangki air, pompa kebakaran dan peralatan pemadaman lainnya
- 3) Kompresor
- 4) Semua jenis alat gulung

Fungsi pendukung utama dari sebuah kendaraan pemadam kebakaran, tidak tergantung jenisnya, adalah peralatan portabel. Karena itu pedoman ini memberi perhatian begitu banyak kepada berat kotor (GVWR) dan daya angkut akhir dari kendaraan yang telah selesai dibuat, dimana termasuk sekaligus peralatan terpasang tetap dan portabel.

Daftar peralatan portabel dan terpasang tetap sangat bervariasi, tergantung kepada misi kendaraan, sehingga instansi kebakaran perlu untuk mengukur dan menimbang peralatan spesifik mereka.

Instansi kebakaran sebaiknya mengklasifikasikan peralatan sebagai berikut:

Yang telah ada — peralatan yang sekarang mereka miliki yang akan dibawa

Diusulkan — peralatan baru yang akan dibawa ketika kendaraan dimasukkan dalam tugas

Masa depan — peralatan yang mungkin dibawa di masa depan

Dengan cara ini, sebuah kasus dengan berat kotor (GVWR) yang memadai dapat disediakan untuk menjamin bahwa kendaraan tidak akan bermuatan lebih di masa depan.

Setelah menentukan daftar dari peralatan sekarang, diusulkan dan masa depan, instansi kebakaran sebaiknya meng-analisa kubikasi "aktual" dari ruangan yang diperlukan untuk peralatan. Ruang aktual yang dapat dipakai di dalam kompartemen juga sebaiknya dipertimbangkan, disamping meter kubik untuk setiap barang peralatan yang dibawa. Faktor berikut mungkin dapat menambah keperluan meter kubik ruang penyimpanan dan demikian juga ukuran badan kendaraan:

- 1) Gangguan antara pintu kompartemen dan kotak baki
- 2) Implikasi pemasangan
- 3) Rak kompartemen
- 4) Baki dorong
- 5) Komponen badan kendaraan seperti flens kompartemen, takik, dan gangguan lain yang mempengaruhi pemindahan peralatan dari kompartemen
- 6) Ventilasi generator, kompresor udara, atau peralatan lain

Bila kondisi operasional setempat memerlukan kendaraan dengan rancangan tidak biasa, pembeli perlu untuk secara hati-hati merumuskan persyaratan khusus di dalam spesifikasi. Tinggi, lebar, tinggi bebas kolong kendaraan, jarak antara sumbu roda, radius belok, panjang, dan seterusnya kadang-kadang mungkin memerlukan perhatian khusus. Sebagai contoh, sebuah wilayah dengan banyak jalan yang sempit dan berkelok-kelok sebaiknya mempunyai kendaraan yang mampu untuk menangani pembalikan dengan segera.



Pedoman atau standar ini dirancang untuk menjamin peralatan yang bagus yang mampu memberikan kinerja bagus, dengan pencantuman restriksi hanya bila diperlukan untuk spesifikasi minimum. Pengujian adalah sebuah segi yang penting dan hasilnya sebaiknya dianalisa secara hati-hati untuk menjamin bahwa kendaraan yang telah dibuat memenuhi kinerja spesifikasi yang ditetapkan.

Undang-undang, peraturan dan ketentuan untuk kendaraan bermotor pengangkut barang berlaku pula untuk kendaraan pemadam.

Banyak pembeli kendaraan yang mendapat keuntungan dari kunjungan inspeksi interim pada pabrik kendaraan. Keuntungannya berupa kesempatan untuk meng-evaluasi konstruksi sebelum pemasangan dan pengecatan akhir. Spesifikasi sebaiknya merinci hal – hal khusus mengenai inspeksi tersebut.

Kepala instansi kebakaran (atau wakilnya yang ditunjuk) biasanya melakukan kewenangan serah terima menyusul penyelesaian pengujian dan inspeksi untuk pemenuhan spesifikasi pembelian. Spesifikasi sebaiknya memberikan rincian penyerahan yang diharapkan, termasuk pelatihan yang diinginkan, persyaratan pengujian serah terima, dan pihak yang bertanggung jawab untuk berbagai macam biaya yang terkait dengan penyerahan dan serah terima.

Pelatihan untuk personil instansi kebakaran yang ditetapkan adalah perlu untuk menjamin bahwa pembeli dan pengguna tahu dan mengerti tentang operasi yang benar, pemeliharaan, dan perawatan dari kendaraan yang diperoleh. Pelatihan sebaiknya memberikan instruksi awal untuk kendaraan baru. Secara tipikal pelatihan diberikan oleh seorang wakil pemasok yang berkualifikasi di tempat pengguna. Spesifikasi sebaiknya mengidentifikasi dengan jelas pengaturan pemberian pelatihan, termasuk di mana diberikan, lamanya, dan alat bantu pelatihan yang disediakan seperti video tape atau manual pelatihan.

Pembeli harus juga mendefinisikan di dalam spesifikasi jaminan (*warranty*) yang diinginkan untuk kendaraan. Jaminan adalah garansi tertulis atas integritas kendaraan atau komponennya yang mendefinisikan tanggung jawab manufaktur di dalam periode waktu tertentu. Kadang-kadang jaminan diperpanjang untuk sebuah periode jaminan kedua melewati persyaratan jaminan dasar untuk komponen spesifik, seperti mesin, pompa, rangka, tangki air, dan seterusnya. Bila ada manufaktur kedua yang terlibat di dalam modifikasi komponen yang dijamin manufaktur utama, tanggung jawab untuk jaminan pekerjaan harus dimengerti secara jelas oleh manufaktur utama, manufaktur kedua, pemasok dan pembeli.

Pembeli mungkin menginginkan sebuah surat jaminan (*warranty bond*) untuk menjamin bahwa setiap pekerjaan jaminan akan dilaksanakan meskipun manufaktur kendaraan kebakaran mungkin telah keluar dari bisnis. Sebuah surat tanggungan jaminan adalah surat tanggungan yang dijamin pihak ketiga yang dibuat oleh manufaktur sebelum penyerahan kendaraan untuk garansi kecakapan kerja pembuatan (*workmanship*), kualitas bahan, atau kinerja lain yang dinyatakan dari komponen kendaraan.

Terakhir, direkomendasikan bahwa kepala instansi kebakaran, staf instansi kebakaran, atau komite yang ditugaskan untuk mengembangkan spesifikasi berkonsultasi dengan biro hukum, ahli teknik, dan pejabat yang tepat dari pembeli untuk pertolongan dalam pengembangan spesifikasi yang rinci.

*Mendapatkan dan Mempelajari Proposal.* Bila spesifikasi telah selesai sebaiknya didistribusikan ke manufaktur kendaraan dan pemasok dengan permintaan untuk penyediaan kendaraan sesuai spesifikasi. Permintaan sebaiknya memuat sebuah tanggal, waktu, dan tempat untuk pembukaan resmi penawaran. Tanggal ini sebaiknya memberikan



waktu paling sedikit 1 (satu) bulan bagi manufaktur untuk mempelajari spesifikasi dan estimasi biaya. Lebih banyak waktu mungkin diperlukan bila dipersyaratkan gambar teknik dari kendaraan yang diusulkan.

Permintaan sebaiknya juga menyatakan periode waktu harga penawaran berlaku dan apakah sebuah surat tanggungan jaminan penawaran (*bid bond*) diperlukan. Surat tanggungan jaminan penawaran menjamin bahwa bila sebuah kontrak ditawarkan kepada penawar/peserta tender dalam waktu yang ditetapkan, penawar/peserta tender akan menerima kontrak dibawah persyaratan penawaran.

Direkomendasikan bahwa sebuah rapat pra-penawaran (*pre-bid meeting*) diadakan antara pembeli dan para manufaktur kendaraan pemadam atau agen/wakilnya atau pemasok sebelum pengumuman resmi spesifikasi kendaraan. Rapat semacam itu dirancang untuk membolehkan suatu kaji ulang rinci dari konsep spesifikasi oleh semua yang hadir di dalam rapat. Masalah dengan spesifikasi, gagasan untuk bagaimana menyediakan kendaraan kepada pembeli dengan cara lain, klarifikasi dari maksud pembeli, dan pertanyaan lain dapat diselesaikan sebelum proses penawaran resmi. Rapat sering dapat memecahkan masalah salah pengertian atau menyelesaikan masalah sebelum terjadi.

Dengan sebuah spesifikasi kinerja/unjuk kerja, biasanya mungkin untuk mendapatkan penawaran yang lebih menguntungkan, karena sungguh-sungguh ada kompetisi dan spesifikasi tidak terlalu restriktif. Penawaran harus disertai dengan sebuah deskripsi rinci kendaraan, sebuah daftar peralatan yang disediakan, dan rincian lain konstruksi dan kinerja, termasuk tetapi tidak terbatas pada, perkiraan berat, jarak sumbu roda, dimensi utama, transmisi, dan *axle ratio*. Guna spesifikasi pemasok adalah untuk mendefinisikan apa yang pemasok bermaksud untuk menyediakan dan menyerahkan kepada pembeli.

Proposal manufaktur mungkin termasuk amandemen dan pengecualian. Seringkali, perubahan ini ditawarkan untuk memenuhi persyaratan harga atau karena manufaktur memilih untuk membuat kendaraan dalam cara yang lebih cocok bagi mereka. Bila maksud dari spesifikasi asli tidak diubah dan penawaran menguntungkan, pembeli sebaiknya mempertimbangkan amandemen ini dengan persetujuan dari otoritas pembelian. Sebaliknya, kehati-hatian yang sangat sebaiknya diambil untuk menghindari membolehkan pengecualian yang hanya menurunkan nilai kendaraan dan memberikan keuntungan kepada penawar.

Pembeli sebaiknya mempelajari proposal, mencari deviasi dari spesifikasi, dan mendapatkan klarifikasi bila perlu. Bila pembeli telah secara spesifik memberikan alternatif dalam permintaan penawaran, kehati-hatian ekstra perlu dilakukan ketika mengevaluasi proposal seperti kombinasi dari penawaran yang ruwet akan memerlukan analisa yang hati-hati. Pengaturan finansial, sebuah tanggal penyerahan, dan cara penyerahan sebaiknya ditetapkan dan disetujui oleh otoritas pembelian.

**Penyerahan Kontrak.** Dengan penyerahan dari sebuah kontrak, penting bagi otoritas pembelian untuk mengerti secara pasti dengan siapa kontrak itu, dan sifat hubungannya dengan manufaktur kendaraan. Beberapa manufaktur kendaraan bekerja melalui sebuah jaringan pedagang kendaraan (*dealer*) dimana pedagang kendaraan membeli kendaraan dari seorang manufaktur, termasuk pengambilan hak, dan kemudian menjual kembali kendaraan ke otoritas pembelian. Manufaktur lain bekerja melalui agen penjualan atau perwakilan yang berusaha mendapatkan dan menegosiasikan sebuah kontrak antara otoritas pembelian dan manufaktur tetapi tidak pernah mengambil hak atas kendaraan tersebut. Perbedaan ini dapat berpengaruh terhadap letak pertanggungjawaban untuk pemenuhan yang benar dari kontrak.



Beberapa otoritas pembelian mempersyaratkan sebuah surat tanggungan unjuk kerja (*performance bond*) sebagai bagian dari kontrak. Sebuah surat tanggungan unjuk kerja adalah sebuah tanggungan yang dilaksanakan dalam hubungan dengan sebuah kontrak yang menjamin bahwa pemasok akan memenuhi semua pengusaha, perjanjian/akad, persyaratan, kondisi dan persetujuan yang termasuk di dalam kontrak. Bila pemasok gagal memenuhi persyaratan kontrak, perusahaan tanggungan akan bertanggung jawab untuk perbedaan biaya harga orisinil kontrak dan harga baru dari kendaraan bila harus dipasok oleh pemasok lain.

Sebelum menandatangani sebuah kontrak, pembeli sebaiknya memastikan bahwa penawar yang berhasil / pemenang tender mempunyai pengertian yang komplit dan menyeluruh dari spesifikasi. Bila ada ketidaksetujuan, sebaiknya diselesaikan secara tertulis dan dimasukkan sebagai bagian dari kontrak. Setiap perubahan yang disetujui harus dinyatakan secara tertulis dan ditandatangani kedua belah pihak. Kontrak sebaiknya tidak ditandatangani sampai kepala instansi kebakaran (atau yang ditunjuk) dan otoritas pembelian puas atau yakin.

*Serah Terima.* Bila kendaraan telah siap untuk penyerahan dan serah terima, pembeli mempunyai tanggung jawab untuk memeriksa kendaraan yang telah selesai terhadap spesifikasi dan kontrak untuk menjamin bahwa semua yang dipersyaratkan telah diserahkan. Ini termasuk penyaksian setiap pengujian serah terima dan verifikasi bahwa berat kotor dan distribusi berat sumbu kendaraan adalah di dalam nilai nominal (*rating*) casis dan sumbu.

Pembeli juga sebaiknya mengatur setiap pelatihan yang termasuk penyerahan dan menjamin bahwa telah diserahkan secara benar.

Sebaiknya pembayaran diotorisasi hanya bila pembeli telah puas secara penuh bahwa kontrak telah dipenuhi.

### **A.3.3 Alat ukur gabungan**

Pada kebanyakan alat ukur, nol sama dengan tekanan atmosfer. Alat ukur pada umumnya mengukur tekanan diatas tekanan atmosfer dalam pon per inci kuadrat (psi) dan dibawah atmosfer dalam inci air raksa (Hg).

### **A.3.7 Nilai nominal berat kotor kendaraan (GVWR-Gross Vehicle Weight Rating)**

Dipersyaratkan oleh Departemen Perhubungan bahwa nilai nominal berat kotor kendaraan harus dipasang di kendaraan dengan label terpasang permanen. Nilai nominal berat kendaraan dalam penggunaan dapat sama dengan atau kurang dari jumlah nilai nominal berat kotor sumbu depan dan nilai nominal berat kotor sumbu belakang. Berat kendaraan dalam penggunaan sebaiknya selalu sama dengan atau kurang dari nilai nominal berat kotor kendaraan.

### **A.3.8 Nilai nominal berat kotor sumbu (GAWR-Gross Axle Weight Rating)**

Dipersyaratkan oleh Departemen Perhubungan bahwa nilai nominal berat kotor sumbu harus dipasang di kendaraan dengan label terpasang permanen. Sistem sumbu termasuk, tetapi tidak terbatas pada, sumbu, ban, suspensi, roda, rem, dan torsi mesin yang diaplikasikan.

### **A.3.16 Disetujui**

BSN bukan instansi yang menyetujui, atau memberikan sertifikat pada setiap instalasi, prosedur, peralatan atau bahan. Dalam menentukan persetujuan instalasi, prosedur, peralatan atau bahan, instansi berwenang menggunakan dasar standar ini atau standar lain yang setara bila dalam standar ini tidak tersebut.



### A.3.24 Instansi berwenang

Penyebutan “instansi berwenang” digunakan pada dokumen dalam pengertian yang luas, karena kewenangan dari instansi yang memberi persetujuan beragam, demikian pula pertanggung jawabannya.

Bila kepentingan publik diutamakan, maka instansi berwenang dapat saja pemerintah pusat, instansi kebakaran setempat, atau pihak lainnya yang secara hukum berwenang.

### A.3.76 Sirene elektrik (Elektromekanik)

Hanya satu jenis suara peringatan dapat diproduksi oleh sirene elektrik, tetapi keras dan tinggi nada (*pitch*) suara dapat diatur oleh putaran motor.

### A.3.77 Sirene elektronik

Bermacam jenis suara peringatan dapat diproduksi oleh sirene elektronik, seperti lengkingan (*wail*), dengkingan (*yelp*), atau simulasi klakson angin.

### A.3.85 Sumber optis

Sumber optis dapat terdiri dari sebuah elemen optis tunggal atau sebuah susunan tetap sebarang jumlah elemen optis yang posisi geometriknnya relatif satu sama lain telah ditentukan oleh manufaktur sumber optis dan tidak dimaksudkan untuk dimodifikasi.

### A.3.87 Tanjakan

Suatu kemiringan 45-derajat adalah sama dengan suatu tanjakan 100 persen.

### A.3.90 Tekanan bersih pompa

Bila beroperasi dari sebuah hidran, tekanan bersih pompa secara khas kurang dari tekanan pelepasan. Sebagai contoh, bila alat ukur tekanan pelepasan menunjukkan 1034 kPa (150 psi) dan alat ukur tekanan pasokan (hisap) menunjukkan 13 kPa (20 psi), tekanan bersih pompa sama dengan 896 kPa (130 psi). Bila beroperasi dengan tekanan hisap negatif, tekanan bersih pompa akan di atas tekanan pelepasan. Sebagai contoh, bila alat ukur tekanan pelepasan menunjukkan 1000 kPa (145 psi) dan alat ukur tekanan pasokan (hisap) menunjukkan 34 kPa (10 in. Hg) vakum, tekanan bersih pompa akan menjadi 1034 kPa (150 psi) (1 in. Hg = 0,5 psi = 3,38 kPa).

**A.5.2.1** Kompartemen mesin dan kolong kendaraan tidak dianggap daerah operasi non-perawatan normal.

**A.5.5.2** Distribusi berat antara roda depan dan belakang sebaiknya menjadi pertimbangan penting, karena rancangan yang salah akan mempengaruhi karakteristik pengemudian kendaraan. Berat yang terlalu kecil di roda depan dapat menyebabkan slip ujung depan dan, di atas jalan bergelombang, dapat menyebabkan bagian depan kendaraan membelok dari sisi ke sisi. Paling tidak, akan sukar untuk mempertahankan pengendalian kendaraan. Berat yang terlalu banyak di roda depan akan menurunkan traksi roda belakang dan dapat menghasilkan slip ujung belakang atau kesulitan dalam perjalanan di atas jalan tidak beraspal atau di dalam lumpur.

**A.5.6.1** Daya yang dihasilkan oleh motor bakar dapat berkurang dengan bertambahnya ketinggian dari muka laut. Kerugian daya bervariasi dengan jenis mesin, bahan bakar yang digunakan, dan jumlah udara masukan alat penambah tenaga (*supercharging*). Bila



kendaraan akan digunakan secara tetap pada elevasi di atas 610 m (2000 ft), manufaktur perlu mengetahui elevasi operasi untuk menyediakan motor yang akan memberikan kinerja yang benar. (*Lihat Butir 1-4*).

**A.5.6.2** Meskipun pembeli perlu mempersyaratkan tanjakan melebihi 6 persen (*Lihat Butir 1-4*), instansi kebakaran sebaiknya mengevaluasi apakah kendaraan akan diharapkan beroperasi dalam posisi berhenti pada tanjakan seperti itu. Ekspos yang kadang-kadang ke tanjakan yang berlebihan sementara bergerak di jalan adalah berbeda dari operasi stasioner yang lama. Kendaraan mungkin memerlukan sistem pelumasan khusus untuk mesin dan modifikasi lain untuk menjamin bahwa kendaraan tidak akan rusak oleh operasi pada tanjakan.

**A.5.7(2)** Meskipun standar ini mengakui keperluan kendaraan untuk dapat berakselerasi ke suatu kecepatan tinggi sementara melintas di jalan umum, sebaiknya berhati-hati berapa cepat kendaraan akan berjalan. Untuk keselamatan sebaiknya dipertimbangkan kecepatan maksimum kendaraan yang dapat dicapai.

Di mana kendaraan pemadam harus beroperasi di luar jalan beraspal, penggerak semua roda, sumbu belakang dua-kecepatan, atau sebarang kombinasinya, mungkin menambah kapabilitas kendaraan untuk bergerak di semua medan.

**A.5.7(3)** Pembeli sebaiknya membuat spesifikasi kinerja yang dipersyaratkan pada tanjakan melebihi 6 persen. Penggunaan yang kadang-kadang pada tanjakan yang curam berbeda dengan penggunaan pada setiap hari. Sebuah kombinasi dari tanjakan curam dan jalan sempit berkelok-kelok mungkin memerlukan konsultasi dengan manufaktur sebelum finalisasi spesifikasi kendaraan, dan kemudian perencanaan dari tes jalan yang khusus. Bila kendaraan akan dimaksudkan untuk sebuah kelas penggunaan di luar dari biasanya, manufaktur tidak dapat diharapkan untuk antisipasi kebutuhannya tanpa rincian spesifikasi yang cukup.

**A.5.8.1** Pembeli mungkin ingin untuk mempersyaratkan bahwa semua pemeriksaan rutin pelumas dan cairan pendingin dapat dikerjakan dari permukaan tanah untuk mengurangi resiko luka-luka akibat jatuh dari kendaraan.

**A.5.8.4** Pemasok komponen dan peralatan yang terpasang atau yang dipasang oleh pemasok sering menyerahkan dokumen pemeliharaan dan operasi bersama-sama dengan komponen atau peralatan. Standar ini mempersyaratkan bahwa pemasok meneruskan dokumen-dokumen ini kepada pembeli. Pembeli sebaiknya mempersyaratkan sejumlah salinan dokumen yang diperlukan.

**A.5.10** Di mana tempat penyerahan pada ketinggian 610 m (2000 ft) di atas muka laut dan sebuah pompa kebakaran disediakan, pengujian beban lebih mesin pemompaan yang dijelaskan di butir 11.3.3 sebaiknya dilakukan untuk menjamin bahwa mesin akan menghasilkan daya yang cukup pada titik kerja. Pengujian ini sebaiknya dilakukan dengan pompa dipasang dari sumber air terbuka sesuai Tabel 11.2.4.1(a), dengan tekanan bersih dipertahankan pada 1138 kPa (165 psi).

**A.6.2** Instansi kebakaran sebaiknya secara hati-hati mengevaluasi kebutuhan pasokan airnya dan sistem pasokan air yang ada ketika mempertimbangkan besar tangki air. Seribu seratus tiga puluh enam liter air (300 gal) adalah kapasitas tangki minimum dan mungkin tidak memenuhi keperluan instansi kebakaran. Daerah dengan jarak antara hidran kota yang jauh atau tidak ada hidran kota sebaiknya sangat mempertimbangkan untuk menambah kapasitas tangki air. Instansi kebakaran sebaiknya memilih ukuran tangki terbaik untuk mendukung secara efisien dan efektif operasi pemadaman.



**A.6.3** Kompartemen tambahan mungkin diperlukan untuk akomodasi ukuran, bentuk, dan berat peralatan khusus. Setiap peralatan khusus yang dibawa oleh kendaraan sebaiknya diidentifikasi di dalam spesifikasi sehingga manufaktur kendaraan dapat menjamin bahwa peralatan tersebut akan diakomodasikan secara benar dalam rancangan kendaraan.

**A.6.4** Instansi kebakaran sebaiknya mempertimbangkan untuk mempersyaratkan suatu jenis tutup untuk penutup kompartemen slang. Penutup ber-engsel atau dapat dipindah mungkin menguntungkan.

**A.6.6** Bila tidak ada kendaraan tangga dalam tugas, kendaraan pompa sebaiknya biasanya dilengkapi dengan sebuah tangga juler minimal 6 m (19,6-ft). Mungkin menguntungkan untuk standarisasi tangga tersebut pada 8 m (26-ft), tanpa memperhatikan ada kendaraan tangga dalam tugas. Instansi kebakaran sebaiknya mempertimbangkan spesifikasi panjang tangga tersebut yang membolehkan ujung tangga diulur minimum 0,6 m (2 ft) di atas atau ke dalam daerah bahaya supaya menjadi sebuah jalan keluar darurat yang kelihatan dan dapat diakses.

**A.6.7** Ukuran slang hisap yang dispesifikasi dalam Tabel 11.2.4.1(a) hanya menunjuk kepada sertifikasi pompa saja. Ukuran lain slang hisap yang cocok dengan operasi lokal dapat dipakai dan sebaiknya dispesifikasi bila diinginkan.

**A.6.8.1** Sekarang banyak instansi kebakaran yang merasakan manfaat menggunakan slang pasokan diameter besar untuk secara efektif mengalirkan air dari sumber ke tempat kebakaran. Instansi kebakaran yang melayani daerah dengan jarak antara hidran kota yang jauh atau tidak ada hidran kota sering merasakan manfaat membawa slang tambahan.

Bila operasi disesuaikan untuk penggunaan banyak slang ukuran besar dari sebuah kendaraan tunggal, instansi kebakaran sebaiknya mempertimbangkan lebih banyak slang 65 mm (2 ½ in.) dan nosel tambahan. Demikian pula, jumlah dan ukuran slang yang dipakai untuk memasok alat aliran besar sebaiknya dipertimbangkan dalam perencanaan jumlah dan ukuran slang yang akan dibawa.

Instansi kebakaran sebaiknya mengevaluasi kebutuhannya dan memilih ukuran dan jumlah slang yang akan paling baik mendukung operasinya dan kemudian mendiskusikan kebutuhan ruang penyimpanan slang dengan pemasok untuk menjamin bahwa ruang penyimpanan slang kendaraan pemadam kebakaran akan disusun secara benar dan ukurannya cukup untuk memuat kebutuhan instansi kebakaran.

**A.6.8.2** Persyaratan tugas di komunitas yang berbeda akan mengharuskan penambahan peralatan yang dibawa. Tujuan operasional adalah untuk tiba di tempat kejadian darurat dengan peralatan yang diperlukan untuk dengan segera melakukan operasi penyelamatan jiwa dan pengendalian keadaan darurat.

Peralatan wajib yang dipersyaratkan untuk dibawa kendaraan pompa pemadam kebakaran mempunyai berat kira-kira 272 kg (600 lb). Ini meninggalkan kapasitas sisa sebesar kira-kira 635 kg (1400 lb) untuk pemuatan peralatan bebas pilih, sementara tetap dalam batas kelonggaran 908 kg (2000 lb). Bila peralatan dengan berat melebihi 908 kg (2000 lb) akan dibawa, pembeli sebaiknya memberitahu pemasok sehingga pemasok dapat menyediakan casis dengan ukuran cukup.

**A.7.1** Kapasitas angkut kendaraan merupakan satu segi rancangan yang paling tidak dimengerti dan yang paling penting. Sebuah kendaraan dirancang untuk sebuah GVWR maksimum atau berat total maksimum, yang tidak boleh dilampaui oleh manufaktur kendaraan atau pembeli setelah kendaraan tersebut digunakan. Banyak faktor yang menentukan GVWR, termasuk rancangan dari per atau sistem suspensi, nilai kapasitas sumbu, nilai pembebanan ban dan roda, dan distribusi berat antara roda depan dan belakang.



Satu faktor yang paling kritis adalah ukuran tanki air. Berat air adalah kira-kira 1 kg/L (8.3 lb/gal). Dapat dipakai patokan 1,2 kg/L (10 lb/gal) untuk memperkirakan berat tanki dan isi airnya, sehingga untuk tanki 1900L (500 lb/gal) berat tanki termasuk airnya adalah sekitar 2268 kg (2,5 ton).

Untuk menghindari kendaraan dimuati secara berlebih, pembeli harus memberikan kepada pemasok berat peralatan yang akan dibawa bila melebihi jumlah yang diijinkan sebesar 908 kg.

Pemuatan kendaraan secara berlebih oleh manufaktur karena rancangan, atau oleh pembeli dengan menambahkan jumlah besar peralatan setelah digunakan, akan menurunkan umur kendaraan dan pasti berakibat kepada penambahan biaya pemeliharaan, khususnya berkenaan dengan transmisi, kopling dan rem. Pemuatan kendaraan secara berlebih juga secara serius dapat mempengaruhi karakteristik pengendalian kendaraan, khususnya membuat sukar pengemudian kendaraan.

Kendaraan pemadam harus mampu untuk bertugas di bawah kondisi yang mungkin memerlukan operasi di luar jalan beraspal. Komponen casis harus dipilih dengan pertimbangan kondisi tugas yang berat.

**A.7.1.1** Berat per personil 70 kg tidak termasuk berat SCBA dan peralatan yang dibawa oleh seorang petugas pemadam kebakaran, karena berat peralatan tersebut sudah dibicarakan di bagian lain.

**A.7.2.1** Standar ini tidak memberikan besar mesin minimum karena besar mesin perlu dipilih untuk disesuaikan dengan kondisi rancangan dan penugasan.

Banyak dinas kebakaran menyukai mesin putaran-rendah torsi-tinggi untuk tugas dinas kebakaran sebab mesin semacam itu mempunyai karakteristik kinerja bagus ketika menjalankan kendaraan melalui lalu lintas kota dan ketika menggerakkan pompa. Akan tetapi mesin putaran-tinggi juga kerap digunakan untuk kendaraan pemadam, khususnya pada kasus casis kendaraan komersial. Bila mesin bensin putaran tinggi dipilih untuk digunakan dalam kendaraan pemadam, direkomendasikan bahwa satu dari komponen berikut dispesifikasikan: sumbu belakang dua-kecepatan dengan bilangan rasio tinggi atau transmisi tambahan.

**A.7.2.1.1** Kecepatan maksimum yang diatur ditentukan oleh manufaktur mesin sebagai sebuah batas aman dari putaran mesin. Alat pengatur atau sistem pengendalian bahan bakar elektronik seharusnya mencegah mesin dari melampaui putaran yang aman. Sebagian besar manufaktur mesin mengijinkan toleransi plus 2 persen untuk putaran maksimum yang diatur.

**A.7.2.1.3** Penyetopan mesin yang di luar kendali operator pompa selama operasi pemadaman kebakaran dapat mengakibatkan kehilangan tekanan aliran air pompa yang dapat membahayakan personil.

**A.7.2.1.4** Penambahan putaran mesin memberikan penambahan output alternator, penambahan pendinginan mesin, penambahan output alat tata udara, dan penambahan output atau kinerja dari peralatan lain yang mendapat daya dari mesin casis. Maksud dari interlok adalah untuk menjamin bahwa putaran mesin casis tidak dapat ditambah tanpa melepaskan roda penggerak kendaraan pada transmisi (dalam posisi parkir atau netral) atau dengan mempunyai sebuah *split shaft PTO* yang terhubung penuh dalam posisi yang benar untuk menggerakkan komponen.



**A.7.2.2.1** Bila sebuah casis komersial model produksi reguler digunakan, direkomendasikan bahwa pilihan radiator untuk tugas berat dimasukkan bila pilihan semacam itu tersedia. Bila tersedia, lebih disukai radiator dengan bagian puncak dan dasar yang disekrup dan pemegang samping yang dapat dilepas. Segi lain yang boleh dipilih yang mungkin dikehendaki termasuk pengolah air pendingin (*coolant conditioner*) dan alat ukur permukaan air radiator, yang bila dipakai harus dari jenis yang disetujui oleh manufaktur mesin.

Bila terdapat kondisi lokal yang ekstrim, yaitu temperatur dan humiditas tinggi atau temperatur yang sangat rendah, pembeli harus secara khusus menyatakan di bawah kondisi lingkungan apa kendaraan diharapkan untuk beroperasi.

**A.7.2.3.1** Saringan minyak pelumas aliran penuh adalah wajib dengan beberapa mesin diesel.

**A.7.2.4.1** Penyetopan mesin darurat manual mungkin tersedia disamping saklar penyetopan mesin normal, dan dapat merupakan jenis yang akan menutup pasokan udara atau aliran gas buang dari mesin. Mekanisme aktivasi harus diberi tutup dan ditandai dengan tulisan "Penyetopan Darurat". Harus termasuk cara untuk mencegah start mesin kembali tanpa sebuah prosedur re-set khusus.

**A.7.2.4.1.1** Tingkat di mana proteksi udara inlet dipersyaratkan dapat bergantung kepada operasi spesifik dinas kebakaran. Kehati-hatian perlu dilakukan karena saringan udara intake dapat mempengaruhi persyaratan restriksi udara manufaktur.

**A.7.2.4.1.2** Untuk pencegahan penyetopan mesin yang disebabkan oleh kontaminasi bahan bakar, mungkin dapat dipilih saringan ganda paralel, dengan pengaturan katup yang benar sehingga setiap saringan dapat digunakan secara terpisah. Pembeli harus mempersyaratkan apabila saringan ganda dikehendaki. Pemasangan dua atau lebih pompa harus dirancang sedemikian sehingga kegagalan satu pompa tidak menghilangkan kinerja pompa lain. Harus diingat bahwa kendaraan komersial dirancang untuk operasi di jalan biasa, dan bahwa sistem bahan bakar dan batere didinginkan paling tidak sebagian oleh aliran udara karena gerakan kendaraan.

**A.7.2.5** Pengeluaran dari pipa pelepasan gas buang harus diarahkan menjauhi setiap peralatan pemadaman kebakaran karena pengeluaran semacam itu mengandung substansi yang berminyak yang dapat membuat peralatan sulit untuk dipegang dan mungkin berbahaya untuk digunakan.

**A.7.3.1.2** Sistem rem kaki dan rem parkir dipersyaratkan merupakan sistem yang berdiri sendiri dan terpisah sehingga setiap kegagalan salah satu sistem tidak akan mencegah penyetopan kendaraan melalui penggunaan sistem lainnya.

**A.7.3.1.4** Kapasitas pengereman yang cukup adalah penting bagi pengoperasian kendaraan pemadam. Meskipun soal ini biasanya sudah termasuk dalam peraturan yang berlaku, harus diperhatikan bahwa kendaraan pemadam mungkin mempunyai masalah khusus dibandingkan dengan kendaraan biasa dengan berat kotor kendaraan yang sama. Kendaraan pemadam mungkin harus menggunakan pengereman berturut-turut dalam selang waktu yang pendek ketika berusaha untuk menanggapi alarm dengan kehilangan waktu yang minimum. Jadi masalah rem "blong" ("*brake fade*") dan kapasitas pengereman dapat menjadi kritis kecuali rem yang tersedia memperhitungkan keperluan dinas kebakaran tersebut. Rem angin direkomendasikan untuk kendaraan dinas kebakaran dengan berat kotor kendaraan (GVWR) di atas 11.350 kg (25,000 lb).

Bila rem angin tersedia, penting bahwa rem angin adalah jenis pembangkit kekuatan cepat dengan tanki ganda dan katup pengaturan tekanan. Kapasitas nominal kompresor harus



tidak kurang dari 0,34 m<sup>3</sup>/menit (12 ft<sup>3</sup>/menit ) untuk kelas layanan ini. Rem angin memerlukan perhatian untuk menjaga kandungan uap air dari udara. Direkomendasikan pembuang uap air otomatis dari jenis non beku. Penurunan tekanan udara harus dibatasi ke rugi tekanan yang normal. Terdapatnya kondisi berikut menunjukkan kebutuhan perawatan dengan segera:

- 1) Penurunan tekanan udara rem lebih dari 13,8 kPa (2 psi) dalam 1 menit untuk kendaraan tunggal atau lebih dari 20,7 kPa (3 psi) dalam 1 menit untuk kombinasi kendaraan, dengan mesin stop dan rem dilepas.
- 2) Penurunan tekanan udara rem lebih dari 20,7 kPa (3 psi) dalam 1 menit untuk kendaraan tunggal atau lebih dari 27,6 kPa (4 psi) dalam 1 menit untuk kombinasi kendaraan, dengan mesin stop dan rem diaplikasikan penuh.

**A.7.3.1.5** Sudah ada kejadian di mana pengemudi menjadi tidak mampu ketika mengemudikan kendaraan. Pembeli mungkin ingin mempersyaratkan lokasi penempatan rem parkir sehingga mudah dicapai oleh awak kendaraan atau sebuah alat kontrol lain sehingga awak kendaraan dapat menghentikan kendaraan bilamana pengemudi menjadi tidak mampu.

**A.7.3.1.7** Pembeli kendaraan dengan berat kotor kendaraan 14.061 kg (31.000 lbs) atau lebih harus mempertimbangkan kelengkapan sistem rem tambahan. Kendaraan pemadam biasanya berulang kali berhenti dari kecepatan tinggi yang menyebabkan keausan yang cepat dari kanvas rem dan rem blong kadang-kadang menyebabkan kecelakaan. Sistem rem tambahan direkomendasikan untuk kendaraan yang secara reguler beroperasi di tanjakan curam atau panjang, di daerah yang padat di mana berulang kali berhenti adalah normal, atau di daerah dengan jumlah keadaan darurat yang tinggi. Contoh dari sistem rem tambahan termasuk: pengereman mesin, pengereman transmisi, pengereman gas buang, dan pengereman poros penggerak. Beberapa sistem rem tambahan harus dilepas bila kendaraan dioperasikan di permukaan yang licin. Ikuti rekomendasi dari manufaktur sistem rem tambahan untuk petunjuk yang benar.

**A.7.3.2.1** Instansi kebakaran dengan pemakaian jarak kilometer yang jauh secara kontinyu, perlu untuk mempersyaratkan nilai pengenalan ban untuk operasi kontinyu dari pada untuk operasi sebentar-sebentar.

**A.7.3.2.3** Sudut datang dan sudut pergi mempengaruhi tinggi bebas ke jalan dari kendaraan ketika melewati tanjakan curam yang pendek seperti yang dapat dijumpai di jalan pintu masuk, menyeberangi secara tegak lurus jalan dengan puncak yang tinggi, atau dalam penggunaan di luar jalan. Sudut datang dan sudut pergi yang terlalu rendah akan menyebabkan gesekan badan kendaraan. Pada kasus di mana peralatan disimpan disimpan di bawah badan, sudut datang dan sudut pergi harus diukur ke garis di bawah peralatan.

**A.7.3.3** Bila transmisi otomatis dipakai, aplikasi PTO mungkin memberikan masalah, terutama ketika penggerak PTO ganda diperlukan. Dalam beberapa hal, penggerak PTO hanya dapat dihubungkan dalam selang pengubah torsi dengan akibat resiko menjadi terlalu panas dalam penggunaan yang lama. Bila terjadi putaran mesin tinggi, terdapat kemungkinan, bila kendaraan secara tidak sengaja ditinggalkan dalam posisi gigi masuk, torsi output akan mengatasi rem parkir dan menggerakkan kendaraan. Petunjuk operasional yang benar adalah penting bagi transmisi otomatis.

**A.7.3.4.1** Bila tangki bahan bakar berkapasitas besar diinginkan seperti pada kasus kendaraan direncanakan untuk pelayanan daerah yang luas, kapasitas tersebut harus dipersyaratkan oleh pembeli.

**A.7.3.5** Bila pembeli menginginkan kait atau cincin dapat di akses tanpa harus membuka pintu kompartemen, spesifikasi harus menyatakan hal tersebut.



**A.8.1** Bagian ini mendefinisikan persyaratan untuk alternator, baterai, manajemen beban, dan instrumentasi untuk mendeteksi kegagalan mula sistem elektrik. Maksudnya adalah untuk mempersyaratkan sebuah sistem elektrik yang akan mengoperasikan kendaraan menggunakan daya yang dipasok alternator, bila perlu membuang beban listrik yang tidak penting, dan memberikan peringatan dini kegagalan elektrik dalam waktu untuk membolehkan tindakan korektif.

**A.8.2.6** Maksud butir ini adalah untuk memberikan sarana yang unik untuk identifikasi kawat atau sirkit untuk mencegah kekeliruan pengenalan dari kawat atau sirkit lain jika reparasi sistem elektrik diperlukan. Bila sebuah skema kode warna dipakai daripada identifikasi unik lainnya, warna tersebut harus tidak dipakai kembali untuk kawat di dalam setiap sirkit yang tidak berkaitan dalam rangkaian yang sama. Akan tetapi butir ini hanya mencakup pengawatan tegangan rendah dan tidak berlaku untuk kabel terlindung yang biasa dipakai untuk penggunaan komunikasi atau pengawatan dalam sirkit tegangan jaringan.

**A.8.3.1** Ukuran alternator minimum ditentukan dengan memakai beban yang dipersyaratkan untuk memenuhi beban elektrik kontinyu minimum. Dalam keadaan sebenarnya sebagian besar kendaraan akan mempunyai beban melebihi persyaratan minimum standar ini. Pembeli seharusnya melakukan kaji ulang output arus maksimum alternator dibandingkan dengan penyelidikan beban untuk kendaraan yang diberikan manufaktur, untuk moda tanggap dan tempat kejadian.

**A.8.3.2(g)** Pembeli seharusnya menganalisa beban elektrik yang perlu untuk dipertahankan untuk memenuhi tugas kendaraan dan mendefinisikan beban-beban tersebut bagi manufaktur kendaraan. Tetapi pembeli perlu mengerti bahwa ada batas kapasitas output dari sebuah sistem alternator pada mesin kendaraan, dan standar ini mempersyaratkan bahwa kendaraan mampu mempertahankan beban elektrik kontinyu minimum di bawah kondisi yang didefinisikan dalam butir 8-3.1. Bila beban tersebut dilampaui dan tidak tersedia alternator yang lebih besar, pembeli dan manufaktur perlu bekerja sama untuk menentukan bagaimana mengurangi beban elektrik kontinyu minimum kepada yang dapat dipertahankan di bawah kondisi yang didefinisikan dalam butir 8.3.1.

**A.8.4** Baterai pada kendaraan pemadam harus lebih besar dari pada baterai yang biasa dipakai pada kendaraan komersil karena selain dipakai untuk starter kendaraan, baterai perlu menyediakan energi tambahan untuk daya peralatan dengan kuat arus tinggi, yang beroperasi sekali - sekali, seperti misalnya sirene mekanik dan penggulung slang elektrik.

Baterai pada kendaraan pemadam harus dipilih yang mempunyai kuat arus untuk start kendaraan dan kapasitas cadangan yang cukup untuk start kembali mesin setelah pengeluaran yang besar.

**A.8.7.1** Alat peringatan optis bagian atas memberikan peringatan pada suatu jarak dari kendaraan dan alat peringatan optis bagian bawah memberikan peringatan dalam jarak dekat kendaraan.

Di bawah kondisi tipikal, sistem peringatan optis yang dipersyaratkan memberikan peringatan yang efektif dan seimbang. Akan tetapi dalam beberapa situasi, keselamatan kendaraan dapat ditambah dengan mematikan beberapa peralatan peringatan. Sebagai contoh, bila kendaraan lain perlu lewat dalam jarak dekat dari kendaraan pemadam yang diparkir, kemungkinan membingungkan pengemudi lain dapat dikurangi bila lampu utama dan lampu peringatan bagian bawah dimatikan. Bila sedang bertugas dalam salju atau kabut, mungkin lebih diinginkan untuk mematikan lampu kedip atau putar yang mengarah ke depan untuk mengurangi disorientasi visual pengemudi kendaraan pemadam.



Maksud dari sistem lampu peringatan adalah untuk memberikan sinyal menyeluruh melalui operasi dari sebuah saklar utama tunggal ketika sedang menanggapi atau memblokir jalan. Tidak ada maksud untuk mencegah penggunaan lampu peringatan bagian bawah ketika pengemudi kendaraan pemadam percaya bahwa pengurangan semacam itu sesuai dengan misi kendaraan, cuaca, atau faktor operasional lainnya. Pembeli dapat mempersyaratkan saklar tambahan di sebelah hilir saklar utama untuk mengendalikan peralatan individu atau kelompok peralatan.

Pembeli mungkin ingin mempersyaratkan lampu lalu lintas jenis aliran seperti lampu penunjuk arah warna amber untuk digunakan memberi sinyal kepada pengendara yang mendekati jalan yang diblokir.

**A.8.7.7** Sistem peringatan optis minimum harus membutuhkan tidak lebih dari rata – rata 40 Amper untuk operasi peralatan optis bagian atas dan bagian bawah pada moda pemblokiran. Pada kendaraan yang karena panjangnya memerlukan lampu di tengah, harus membutuhkan tidak lebih dari 5 Amper arus tambahan untuk setiap set lampu tengah. Sistem peringatan optis yang menarik arus lebih dari 40 Amper mungkin memerlukan modifikasi dari sistem elektrik yang dipersyaratkan dalam butir 8.3 agar dapat memasok daya tambahan yang dibutuhkan.

**A.8.7.8** Sistem peringatan optis minimum harus membutuhkan tidak lebih dari rata – rata 35 Amper untuk operasi peralatan optis pada moda pemblokiran.

**A.8.8.1** Bila pembeli ingin mendapatkan kontrol sirene dalam jangkauan dekat dari orang di posisi tempat duduk depan kiri dan kanan, maka pembeli harus mempersyaratkan hal tersebut. Pada beberapa kendaraan, saklar kontrol yang banyak mungkin diperlukan untuk mendapatkan jangkauan yang nyaman dari kedua posisi tersebut. Bila alat sinyal lain, seperti tambahan sirene, bel, klakson udara, atau alarm dengung (*buzzer*) diinginkan, jenis alat dan lokasi kontrolnya harus juga dipersyaratkan.

**A.9.1.1** Pembeli akan perlu untuk menentukan jumlah kursi yang diperlukan untuk membawa personil dan mungkin ingin mempersyaratkan susunan posisi duduk. Perpanjangan atap kabin dengan penutup jenis pintu serambi (*patio door-type*) atau penutup ruangan personil jenis kamar telepon (*phone-booth type*) yang terpisah adalah cara yang dapat diterima untuk memberikan posisi tempat duduk yang tertutup penuh.

**A.9.1.6** Unit SCBA atau peralatan lain yang disimpan di dalam kompartemen awak dapat menyebabkan luka yang serius kepada awak ketika peralatan tersebut terlempar ke sekeliling kompartemen sebagai akibat dari sebuah kecelakaan atau tabrakan. Semua peralatan yang disimpan di dalam kompartemen awak harus diberi penopang atau disediakan kompartemen untuk meminimalkan resiko luka-luka.

**A.9.3** Pembeli seharusnya mempertimbangkan untuk mempersyaratkan kontrol jauh pada kaca spion untuk fasilitasi penyetelan kaca yang benar. Bila diperlukan, pemanas kaca juga harus dipertimbangkan.

**A.9.3.1** Dengan persyaratan untuk kompartemen pengemudi dan awak yang tertutup penuh, potensi untuk penumpukan panas di daerah ini menjadi lebih besar. Pembeli harus menyadari hal ini dan mungkin ingin untuk mempersyaratkan fan ventilasi atau sistem tata udara (AC) untuk menjaga temperatur kompartemen pengemudi dan awak lebih rendah.

**A.9.3.3** Pembeli harus menyadari bahwa kondisi dan prosedur operasi lokal dapat menyebabkan penumpang bergerak maju menghalangi penglihatan pengemudi. Tempat duduk harus diatur agar supaya SCBA dan setiap penumpang yang memakai pakaian pelindung tidak menyebabkan halangan penglihatan. Pergerakan penumpang harus dipertimbangkan ketika memasang radio, komputer, dan peralatan lain sehingga gerakan ke depan atau ke samping dikurangi dan tidak menghalangi penglihatan pengemudi.



**A.10.1.1** Mungkin diperlukan kompartementasi yang diukur untuk memenuhi persyaratan besar, bentuk, dan berat peralatan khusus. Setiap peralatan khusus yang akan dibawa di kendaraan harus diidentifikasi di dalam spesifikasi sehingga manufaktur kendaraan dapat menjamin bahwa peralatan tersebut akan diakomodasikan secara benar dalam perancangan kendaraan.

**A.10.2** Pembeli perlu untuk memberikan kepada manufaktur kendaraan berupa rincian dari kebutuhan khusus untuk peralatan komunikasi seperti ukuran radio, konsumsi daya, dan lokasinya.

**A.10.3** Luka-luka petugas pemadam kebakaran yang diakibatkan dari memanjat kendaraan untuk mengambil, menyimpan, dan mengoperasikan peralatan dapat diminimalkan bila spesifikasi mempersyaratkan bahwa peralatan dapat diakses dari permukaan tanah. Contoh dari cara untuk mengurangi perlunya memanjat kendaraan juga termasuk, tetapi tidak terbatas kepada, menggunakan rak peralatan bermotor listrik, menggunakan monitor dengan kontrol jauh, menurunkan ruang penyimpanan untuk slang pemadaman yang telah disambung dan menggunakan baki tarik keluar, menggunakan baki penyimpanan sorong keluar atau tarik ke bawah, dan menyediakan pemeriksaan permukaan cairan dari permukaan tanah.

Bila peralatan selain dari peralatan yang awalnya sudah terpasang di kendaraan akan dibawa, pengguna kendaraan harus menjamin bahwa peralatan tersebut harus dipasang secara aman di kendaraan dengan pemegang yang benar.

**A.10.5** Unit SCBA biasanya disimpan di belakang tempat duduk awak, dan pada dinding, pintu, atau rak dari kompartemen penyimpanan.

Ruang di mana unit komplet SCBA akan dipasang harus diatur untuk mencegah kerusakan pada slang, tali pengikat bahu, tali pinggang, masker, regulator, dan alat pelengkap tambahan lainnya. Aturan ini harus termasuk pencegahan keausan dan kerobekan karena gerakan kendaraan pada masker yang lembut. Masker harus disimpan di dalam kantung nilon atau plastik untuk mencegah abrasi semacam itu.

Penyimpanan untuk cadangan slang, masker, regulator, dan aksesoris SCBA lainnya harus di dalam sebuah tempat yang bersih dan kering, jauh dari peralatan yang menghasilkan panas atau kerusakan mekanik. Lebih disukai peralatan tersebut harus disimpan secara individual dalam plastik atau kotak non korosif dengan tutup bebas debu. Isi setiap kotak harus ditandai pada bagian luar dengan label.

**A.10.5.5** Silinder SCBA selalu harus disimpan dengan katup terpasang di atas silinder.

**A.10.5.6** Silinder SCBA harus disimpan dengan katup terekspos ke bukaan kompartemen atau ruang penyimpanan untuk membolehkan inspeksi katup atau alat ukur.

**A.10.7.1** Maksud dari persyaratan besar dan penempatan anak tangga adalah untuk menjamin bahwa telapak petugas pemadam kebakaran akan ditopang sepanjang 178 mm sampai 203 mm (7 in. sampai 8 in.) dari jari kaki bila kaki ditempatkan pada anak tangga dalam posisi memanjat normal. Pinggir utama anak tangga tidak perlu sisi berseberangan dari lokasi pemegang.

Naik ke dalam dan turun dari kompartemen pengemudi dan awak jenis tertentu adalah sulit secara ergonomis dan telah mengakibatkan kejatuhan dan luka-luka petugas pemadam kebakaran. Ketika merencanakan dan membuat spesifikasi kendaraan, sangat disarankan bahwa manufaktur kendaraan dan casis dikonsultasikan mengenai alternatif yang ada agar supaya membuat akses kompartemen pengemudi dan awak nyaman secara ergonomis dan seaman mungkin.



**A.10.7.3** Kendaraan dibangun dengan daerah permukaan yang tidak dimaksudkan untuk dipakai sebagai tempat anak tangga, berdiri, dan berjalan. Daerah tersebut termasuk penutup kosmetik dan protektif pada permukaan horisontal. Selama tahap perancangan kendaraan, pembeli harus menentukan daerah mana sebagai tempat anak tangga, berdiri, dan berjalan. Adalah penting bahwa bahan yang sesuai dipilih untuk aplikasi dan kondisi lokal.

Ketika memilih permukaan anak tangga, berdiri, dan berjalan, pembeli harus mempertimbangkan pemakaian jangka panjang kendaraan. Tahanan slip dari permukaan tertentu dapat rusak karena waktu. Adalah juga penting bagi pengguna untuk memelihara dengan benar atau mengganti bahan anti slip ketika bahan tersebut rusak karena waktu.

**A.10.8** Pegangan tangan harus dipasang dalam sebuah cara untuk meminimalkan resiko rusak atau terlepas karena gesekan oleh obyek lain seperti pohon-pohon.

**A.10.10** Kendaraan yang dilengkapi dengan gulungan slang 1 ½ in. harus mempunyai kapabilitas penggulangan kembali yang bermotor. Tetapi bila dilengkapi dengan penggulangan kembali manual, harus diperhatikan lokasi dari engkol tangan. Engkol tersebut harus diletakkan di lokasi yang memudahkan operator menggulung kembali slang tanpa harus memanjat kendaraan.

**A.11.2.3.2** Operasi paralel dapat disebut sebagai "volume" dan operasi seri sebagai "tekanan".

**A.11.2.4.1** Pada ketinggian 610 m (2000 ft), tekanan atmosfer sebenarnya (tanpa koreksi) yang ekuivalen ke permukaan laut pada 101,2 kPa (29,9 in. Hg) adalah 94,1 kPa Hg (27,8 in.).

Nilai yang diberikan dalam Tabel 11.2.4.1(b) adalah nilai rugi tekanan karena pintu masuk aliran, kecepatan, dan friksi sepanjang 6 m (20 ft) selang hisap (termasuk strainer) dari diameter yang ditunjuk.

Dasar dari tabel rugi friksi adalah data pengujian tahun 1953 dan data pengujian terhimpun lainnya. Pada tahun 1976, data ini dikaji kembali dan dimasukkan ke dalam tabel 11.2.4.1(b). Data sudah termasuk komponen *head* kecepatan dan sudah termasuk belokan karena nilai sebenarnya didapat dari slang hisap yang berbelok dari hisapan masuk ke dalam lubang tangki pengujian.

**A.11.2.4.2** Bila kendaraan akan diserahkan ke daerah yang terletak jauh lebih tinggi dari lokasi pabrik atau pengujian lainnya, daya berlebih yang cukup harus disediakan untuk kompensasi daya motor bakar biasa - tanpa turbo, yang berkurang dengan elevasi diatas permukaan laut. Kinerja sebuah pompa kebakaran dapat dirugikan oleh rancangan pemipaan hisap atau penambahan katup pada sisi hisap pompa. Kerugian karena penambahan pipa atau katup pada hisapan pompa dapat dihitung dan dipakai untuk menentukan kinerja pompa.

**A.11.3.4** Sebuah mesin pemompaan yang terpisah dapat memakai sistem baterai casis kendaraan, atau dapat mempunyai baterai sendiri yang terpisah. Apapun sistem yang digunakan, pengisian baterai dan pasokan listrik sebaiknya dirancang untuk memenuhi standar ini.

**A.11.4.3** Setiap komponen di jalur penggerak (*driveline*) mempunyai nilai nominal torsi untuk tugas terus-menerus. Pada tingkat penggunaan ini, setiap komponen juga mempunyai umur rancangan yang dinyatakan sebagai jumlah jam pemakaian pada nilai nominal torsi. Umur rancangan beberapa komponen dapat jauh lebih sedikit dari pada komponen sistem jalur penggerak lainnya. Sebuah *hourmeter* yang diaktifasikan oleh sistem pompa dan diberi label sebaiknya disediakan untuk mencatat jumlah jam penggunaan sistem jalur penggerak.



**A.11.5.1** Pompa dan pemipaan yang sering digunakan untuk memompa air laut, air dengan bahan tambahan (*additive*), atau air yang bersifat korosif lainnya sebaiknya dibuat dari perunggu (*bronze*) atau bahan tahan karat lainnya. Untuk pemompaan kadang-kadang air seperti itu, pompa yang terbuat dari bahan lain dapat digunakan bila setelah dipakai dikuras secara benar dengan air bersih. Dimana air korosif dipompa dan pompa serta pemipaan tidak terbuat dari bahan tahan karat, penempatan anoda di dalam pompa dapat meminimalkan efek korosif.

Terminologi "*all bronze*" menunjukkan bahwa rumah pompa, impeller, manifold hisap dan pelepasan, dan komponen utama lainnya yang terekspos ke air yang dipompa, kecuali bantalan poros dan *seal*, terbuat dari bahan campuran dengan kandungan tembaga tinggi. Lebih disukai untuk menggunakan bahan yang sama untuk pompa dan pemipaan.

Efek korosif adalah proporsional ke pada perbandingan massa perunggu ke besi. Karena itu lebih disukai untuk menggunakan bahan yang sama untuk pompa dan pemipaan. Dimana keduanya besi dan perunggu digunakan, lebih disukai untuk mempertahankan massa besi lebih besar dari perunggu.

**A.11.6.1** Intake dapat lebih besar dari ukuran slang hisap yang dispesifikasi dalam Tabel 11.2.4.1(a). Juga menguntungkan untuk mempunyai katup di satu atau lebih intake. Pembeli sebaiknya mempersyaratkan bila harus disediakan intake yang lebih besar dan bila intake harus dilengkapi dengan katup.

Intake pada bagian depan atau belakang kendaraan, atau yang lokasinya khusus, mungkin tidak membolehkan kapasitas pemompaan dari sumber air terbuka (*drafting*) pada nilai tekanan. Pembeli sebaiknya mempersyaratkan laju aliran dari intake pembantu, terutama intake depan dan belakang atau intake lainnya yang terletak 3 m (10 ft) atau lebih dari pompa.

**A.11.6.2** Ukuran lubang saringan dimaksudkan untuk kotoran dengan dimensi umumnya uniform. Disadari bahwa kotoran dengan dimensi nonuniform, yaitu lebih panjang sehubungan dengan luas penampangnya, mungkin dapat melewati strainer tetapi tidak dapat melalui pompa.

**A.11.7.1** Aliran yang tertera untuk setiap ukuran pelepasan adalah minimum, dan hanya untuk tujuan penilaian saja. Bila pemipaan dan katup memadai, aliran yang jauh lebih besar untuk suatu ukuran pelepasan mungkin dapat tercapai.

**A.11.7.2** Supaya memberikan standarisasi, jenis ulir/sambungan dipersyaratkan. Adaptor kemudian dapat dipakai untuk menyesuaikan dengan sambungan slang setempat.

**A.11.7.3** Bila diperlukan aliran lebih besar dari 757 L/menit (200 gpm) melalui saluran yang telah disambung, pemipaan dari pompa ke saluran tersebut sebaiknya lebih besar dari 51 mm (2 in.) supaya rugi gesek masih layak. Bila diinginkan tambahan saluran yang telah disambung, lokasi dan ukuran slang sebaiknya dispesifikasikan.

**A.11.7.9** Bila mungkin, lubang pelepasan sebaiknya diposisikan di tempat jauh dari posisi operator.

**A.11.9.1** Idealnya, tidak terdapatnya intake atau pelepasan pada posisi operator akan menyederhanakan dan memperbaiki keselamatan operator. Bila pemindahan keseluruhan sambungan tersebut tidak praktis, pengurangan dan penempatan sambungan tersebut secara hati-hati, dengan keselamatan operator dalam perhatian, akan sangat memperbaiki situasi.



Banyak instansi kebakaran mendapati kegunaan kode warna pada label identifikasi berbagai macam pengendalian intake dan pelepasan. Meskipun proses ini dapat menyederhanakan operasi pompa, ini dapat juga menyebabkan kekacauan bila pola yang sama tidak diterapkan kepada semua kendaraan di instansi kebakaran. Untuk standardisasi, skema kode warna dalam Tabel B.1 direkomendasikan untuk semua kendaraan baru.

**Tabel A.1 Kode warna untuk label kontrol pipa masuk (*intake*) dan pelepasan**

Kontrol	Warna Label
<i>Preconnect</i> #1 atau saluran bumper depan	Oranye*
<i>Preconnect</i> #2	Merah*
<i>Preconnect</i> #3 atau pelepasan/ <i>discharge</i> #1	Kuning*
<i>Preconnect</i> #4 atau pelepasan/ <i>discharge</i> #2	Putih*
Pelepasan/ <i>discharge</i> #3	Biru
Pelepasan/ <i>discharge</i> #4	Hitam
Pelepasan/ <i>discharge</i> #5	Hijau
<i>Deluge</i> /meriam dek	Perak
Menara air	Ungu
Slang diameter besar	Kuning dengan batas putih
Saluran busa/ <i>foam</i>	Merah dengan batas putih
<i>Booster reel</i>	Kelabu
Inlet	Burgundy

Karena sebagian besar kebakaran dipadamkan menggunakan *saluran preconnected*, dinas kebakaran sebaiknya mempertimbangkan untuk menyamakan warna jaket slang dengan kode warna ini. Dinas kebakaran yang telah menggunakan sistem ini melaporkan dicapainya suatu peningkatan perbaikan operasi lapangan.

**A.11.10** Lampu indikator dan interlok yang dispesifikasikan dalam standar ini adalah minimum. Beberapa manufaktur atau pengguna mungkin memilih untuk menambah lampu indikator atau interlok.

**A.11.10.1.2** Pompa dioperasikan dari samping, atas, depan, atau belakang kendaraan, dan pemompaan dalam keadaan berhenti mempersyaratkan bahwa tidak ada daya yang diaplikasikan kepada roda waktu pemompaan. Karena itu sangat penting bahwa setiap pengendalian sistem pemompaan, yang mengalihkan kendaraan keluar dari moda operasi jalan dan menempatkan sistem pemompaan dalam operasi, dilengkapi dengan suatu cara untuk mencegah dislokasi kendali dalam moda pemompaan dari posisinya yang sudah diset.

**A.11.10.6** Tujuan dari sebuah sistem kontrol tekanan adalah untuk mengawasi tekanan pelepasan untuk melindungi petugas pemadam kebakaran yang mengoperasikan slang semprot dan juga untuk melindungi rusaknya slang bila slang ditutup atau katup lainnya ditutup, yang mengurangi laju aliran.

Sistem dapat terdiri dari sebuah katup relief, regulator tekanan yang mengendalikan kecepatan pompa, katup relief intake (*intake relief valve*), atau kombinasi alat-alat tersebut. Sistem kontrol tekanan akan membuang kelebihan tekanan bilamana katup ditutup secara normal, namun beberapa kondisi *water hammer* dapat terjadi karena katup ditutup sedemikian cepatnya sehingga sistem tidak cukup cepat menanggapi untuk mengeliminasi kerusakan peralatan. Prosedur lapangan yang benar masih diperlukan.

**A.11.10.6.4** Sistem kontrol tekanan dapat disediakan dalam bentuk sebagai berikut:

- 1) Terintegrasi dengan pompa dan dipasang oleh manufaktur pompa
- 2) Sebagai sebuah sistem eksternal dipasang oleh manufaktur kendaraan
- 3) Sebagai sebuah sistem eksternal dipasang oleh manufaktur sistem kontrol tekanan



Pengatur tekanan (*pressure governor*) mengatur kecepatan/putaran mesin, berhubungan langsung dengan tekanan bersih pompa; bila kecepatan/putaran dinaikkan, tekanan naik; bila kecepatan/putaran diturunkan, tekanan turun.

Katup relief pelepasan (*discharge relief valve*) mengatur tekanan dengan melewati air dari sisi pelepasan pompa kembali ke sisi intake pompa. Jenis sistem ini bekerja dalam tekanan yang berbeda kira-kira 483 – 621 kPa (70 – 90 psi) antara intake dan pelepasan pompa. Bila tidak ada terdapat katup relief diferensial tekanan (*pressure differential relief valve*), katup relief pelepasan mungkin tidak dapat mengatur secara penuh kenaikan tekanan.

Bila salah satu, katup relief pelepasan atau pengatur tekanan, digunakan dengan tekanan inlet tinggi, sebuah katup relief intake atau sistem kontrol total harus ditambahkan.

Dalam kasus dimana katup relief intake yang dipilih, maka harus mempunyai ukuran dan waktu tanggap cukup untuk menangani rentang kinerja pompa. Juga harus dapat dengan mudah dikontrol oleh operator pompa sehingga tekanan yang masuk dapat disetel untuk setiap peristiwa. Untuk hasil paling baik, operator sebaiknya menyetel katup relief untuk beroperasi pada 620 kPa (90 psi) dibawah tekanan operasi pelepasan yang diinginkan.

Sistem kontrol tekanan seharusnya disertifikasi oleh manufakturnya atau oleh sebuah organisasi pengujian independen yang disetujui oleh instansi berwenang. Karena pentingnya sistem ini, instansi berwenang mungkin menghendaki pengujian kinerja dilakukan pada sistem yang telah terpasang.

**A.11.10.7** Instansi kebakaran yang memerlukan penyedotan sumber air terbuka (*draft*) waktu melakukan operasi di luar tangki air akan mendapati bahwa penambahan katup selektor alat pemancing (*primer*) atau katup kontrol *priming* kedua pada sisi luar katup hisap pompa akan menghilangkan bahaya kavitasi waktu memasok saluran semprot. Sebuah saluran vakum ditarik ke sisi luar katup dan disambung ke alat pemancing melalui sebuah katup selektor. Pengaturan selektor samping, depan dan belakang dapat diatur untuk membolehkan pancingan dari setiap sisi unit dengan satu pemancing.

**A.11.11** Sistem kontrol gas elektronik yang tersedia akan memberikan lebih besar fleksibilitas kepada operator karena dapat diset seperti sebuah pedal gas kaki atau sebuah pengatur tekanan (*pressure governor*).

**A.11.12.1** Sebuah indikator permukaan bahan bakar mesin pemompaan atau lampu peringatan warna merah yang menunjukkan bila permukaan bahan bakar turun di bawah  $\frac{1}{4}$  kapasitas tangki sebaiknya disediakan di panel operator pompa.

**A.11.12.3** Nilai tekanan operasi dari slang diameter besar adalah jauh di bawah dari pada sebuah slang standar. Karena itu, sebuah alat ukur tekanan individual diperlukan untuk membolehkan operator untuk mengawasi tekanan pelepasan meskipun tersedia sebuah meter aliran.

**A.11.13.2.2** Pembeli mungkin menghendaki sertifikasi oleh sebuah organisasi pengujian independen, terutama sekali bila pompa dipersyaratkan untuk memenuhi aplikasi pemompaan terus-menerus secara luas.

**A.11.13.3.1.2** Bila pengujian dilakukan di dalam sebuah bangunan atau tempat lain yang mempunyai sirkulasi udara terbatas, peralatan monitor karbon monoksida sebaiknya digunakan. Peralatan semacam itu sebaiknya diperiksa dan dikalibrasi secara reguler dan sebaiknya mencakup sebuah alat peringatan yang sesuai.



**A.11.13.3.3** Bila sebuah mesin beroperasi pada atau dekat daya penuh waktu stasioner, panas yang dihasilkan dapat menaikkan temperatur komponen tertentu casing atau sistem pemompaan di atas suatu nilai, sehingga bila disentuh, dapat menyebabkan ketidaknyamanan yang sangat atau luka-luka; tetapi, sepanjang kendaraan dapat dioperasikan dan dipergunakan dengan memuaskan untuk selama persyaratan pengujian di bawah kondisi seperti itu, kondisi ini sebaiknya dianggap dapat diterima.

Daya angkat hisap (*suction lift*) dapat ditentukan oleh salah satu: pengukuran tekanan negatif (vakum) di manifold intake pompa dengan sebuah manometer, atau alat ukur lain yang sesuai yang mengukur vakum secara akurat, atau dengan menambahkan daya angkat vertikal (*vertical lift*) dan nilai rugi gesek dan masuk (*entrance*) dari Tabel 11.2.4.1(b). Untuk akurasi, bacaan alat ukur sebaiknya dikoreksi untuk perbedaan elevasi alat ukur dengan garis pusat intake pompa, tetapi biasanya jumlah ini kecil dan dapat diabaikan. Jadi, tekanan net pompa dapat dikalkulasi menggunakan rumus berikut:

$$P = D + (H \times 0,5)$$

atau

$$P = D + 0,43 (L + F)$$

dimana:

P = tekanan net pompa (psi)

D = tekanan pelepasan (psi alat pengukur (*gauge*))

H = bacaan manometer (in. Hg)

L = daya angkat vertikal (*vertical lift*)

F = rugi gesek dan masuk (*entrance*) (ft air)

**A.11.13.9** Bila pengujian beberapa komponen kendaraan disertifikasi oleh sebuah organisasi pengujian independen, pembeli mungkin menghendaki untuk mempersyaratkan bahwa pengujian ini juga disertifikasi oleh organisasi tersebut.

**A.12.2.1** Tangki sebaiknya mempunyai kemudahan untuk membolehkan pembersihan menyeluruh bagian dalamnya guna pengurasan. Pembeli sebaiknya menyatakan di dalam spesifikasi bila akses ke bagian dalam tangki diperlukan.

**A.12.2.2** Tangki air dapat mempunyai beberapa konfigurasi seperti bulat, eliptikal, persegi empat, atau huruf-T. Karakteristik pengemudian kendaraan dapat sangat dipengaruhi oleh pusat gravitasi vertikal dan horizontal kendaraan. Pembeli sebaiknya menyatakan persyaratan laju pengisian dan pengeluaran bila laju tersebut melebihi standar ini atau kebutuhan lokal lainnya dan membiarkan manufaktur kendaraan merancang bentuk tangki untuk secara paling baik memenuhi persyaratan beban sumbu dan pusat gravitasi.

Bila tangki dibuat sebagai satu kesatuan dengan badan dan kompartemen, bahan yang dipakai adalah penting. Bahan harus anti karat dan mempunyai sifat tidak mudah berkerengat.

**A.12.2.4** Rancangan dari tangki air dapat menjadi sebuah faktor yang sangat kritis dalam karakteristik pengemudian kendaraan pemadam. Bila air bebas bergerak pada salah satu arah longitudinal atau lateral di dalam tangki, pada kasus di mana tangki setengah penuh, inersia yang sangat besar dapat timbul yang cenderung memaksa kendaraan dalam arah pergerakan air. Bila air sampai pada ujung tangki, aplikasi tiba-tiba dari gaya dapat menyebabkan kendaraan lepas kendali, dan telah diketahui dapat menyebabkan kendaraan pemadam terguling atau slip ketika sedang membelok atau berhenti mendadak. Hanya ada satu metoda untuk mencegah kecelakaan seperti itu yaitu membatasi atau mengacaukan pergerakan air sehingga inersia tidak akan terjadi ke satu arah. Caranya dengan memasang



partisi untuk salah satu, membatasi air dalam ruangan-ruangan kecil di dalam tangki (metoda pengurungan), atau mengacaukan momentum air dengan mengubah arah gerakannya (metoda dinamik). Partisi di dalam sebuah sistem pengurungan membuat kompartemen-kompartemen saling berhubungan oleh bukaan di antaranya sehingga udara dan air dapat mengalir pada laju yang dispesifikasi ketika mengisi atau mengosongkan tangki. Partisi di dalam sebuah sistem dinamik sering diselang-seling dalam sebuah susunan yang dirancang untuk mengubah arah air dan menukarnya ke dalam gerakan turbulen yang banyak menyerap energi air sendiri.

**A.12.3.2** Untuk sebuah kendaraan pompa, standar ini menentukan aliran minimum sebesar 1900 L/menit (500 gpm) dari tangki air. Ini untuk membolehkan pasokan dua 38 mm (1 ½ in.) atau 44 mm (1 ¾ in.) atau satu 65 mm (2 ½ in.) saluran slang dari tangki untuk serangan pemadaman awal.

Bila menginginkan laju dari tangki ke pompa yang lebih besar dari laju minimum ini, instansi kebakaran harus mempersyaratkan laju yang lebih besar.

**A.12.3.3** Sebuah katup satu arah (*check valve*) dipasang pada sambungan tangki ke pompa adalah metoda yang paling biasa digunakan untuk mencegah air mengalir balik ke dalam tangki pada sebuah laju yang berlebihan bila pompa sedang dipasok dari sebuah hidran atau kendaraan pompa estafet (*relay pumper*) dan katup sambungan tangki ke pompa dibiarkan dalam posisi terbuka secara tidak sengaja.

Sebuah lubang sampai sebesar 6 mm (¼ in.) kadang-kadang disediakan di katup tahan balik untuk melepaskan uap atau penambahan tekanan lainnya.

**A.12.4.1** Sebuah laju aliran berlebihan ketika mengisi tangki dapat menghasilkan penambahan tekanan di dalam tangki yang dapat menyebabkan kerusakan yang permanen atau kegagalan.

**A.12.4.2** Sebuah lubang pembuangan udara/limpahan perlu supaya luapan tekanan tidak terjadi di dalam tangki ketika sedang diisi, dengan kemungkinan air akan dapat tumpah keluar dari lubang pembuangan udara/limpahan waktu kendaraan sedang bergerak (misal sedang berakselerasi, mengerem, atau membelok). Menara pengisian dan lubang pembuangan udara/limpahan sebaiknya disusun sedemikian sehingga tumpahan air diminimalkan dan diarahkan di belakang roda belakang.

**A.12.4.3** Adalah perlu untuk merancang tangki dengan kemampuan pembuangan udara/limpahan untuk laju maksimum pengisian. Sebaiknya dipakai katup *ball*, *globe*, *needle* atau katup pengatur aliran lain dengan jenis dapat dikunci. Katup penutup (*gate*) tidak direkomendasikan. Bila sebuah saluran pengisian yang lebih besar diinginkan, pembeli sebaiknya berkonsultasi dengan manufaktur tentang konstruksi lokasi lubang asupan tangki dan setiap perkuatan yang diperlukan atau perubahan sekat tangki.

Pertimbangan sebaiknya diberikan untuk menyediakan tambahan pendinginan/saluran resirkulasi pompa yang beroperasi secara otomatis, karena pompa pada kendaraan pemadam sering ditinggalkan tanpa dijaga dan saluran yang otomatis akan menjamin pompa tidak akan menjadi terlalu panas.

**A.12.5** Bila pengujian beberapa komponen kendaraan disertifikasi oleh sebuah organisasi pengujian independen, pembeli mungkin menghendaki untuk mempersyaratkan bahwa kapasitas tangki air juga disertifikasi oleh organisasi tersebut.













**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.go.id](mailto:bsn@bsn.go.id)